



INDEMARES



Banco de Galicia

Áreas de estudio del proyecto LIFE+ INDEMARES



Fotografía de Portada: Comunidad de arenas medias con colonias de corales de aguas frías. © IEO - Francisco Sánchez.

Autores de las fotografías de esta publicación.

Principales:

IEO (Instituto Español de Oceanografía).

IEO - Francisco Sánchez.

CEMMA (Coordinadora para el Estudio de los Mamíferos Marinos).

SEO/BirdLife - Jose Manuel Arcos.

Otros autores:

Universidad de Málaga - Serge Gofas.

IEO-ECOMARG - Álvaro Altuna.

WWF España - Juan Carlos Calvín.

OCEANA - Juan Cuetos.

CSIC.

Alnitak.

Edición, Diseño y Maquetación: Imaginate con Arte S.L.

Impresión: En papel Symbol Freelifife Satin de 150grs. en Interior y Symbol Freelifife Satin de 350grs. en portada.



Impreso en Madrid, 2014.

Ejemplar Gratuito, Prohibida su venta.



INDEMARES



Banco de Galicia

Áreas de estudio del proyecto LIFE+ INDEMARES



Autor: Ana de la Torriente.

Coautores: Alberto Serrano, María Druet, María Gómez-Ballesteros, Juan Acosta, Santiago Parra, Antia Lourido, Juan Fernández Feijoo, Manuel Ruiz-Villarreal, Cesar González-Pola, Carmen Vázquez, Javier Cristobo, Pilar Ríos, Xulio Valeiras, Pilar Fernández, Juan Carlos Arronte, Marián Blanco, Inmaculada Frutos, Antonio Punzón, Cristina Rodríguez-Cabello, Rafael Bañón, Izaskun Preciado, Joan E. Cartes, Vanessa Papiol, Jose Manuel Arcos, Alfredo López, Jose A. Martínez Cedeira, Francisco Sánchez, Ana García-Alegre, Olvido Tello.

Coordinación: Fundación Biodiversidad (Ignacio Torres, Víctor Gutiérrez, Zaida Calvete, Nazaret Pérez, Álvaro Alonso y David Peña).

Colaboradores: Eugenia Manjón, Ángel Luque, Serge Gofas, Carmen Salas, Enrique Macpherson, Javier Souto, Sergi Taboada, Álvaro Altuna, Joana Xavier, Álvaro Barros, Juan Bécares, Albert Cama, Martí Franch, Marcel Gil, Beneharo Rodríguez, Mónica Campillos.

Esta monografía ha sido resultado de los estudios científicos del proyecto LIFE+ INDEMARES, cofinanciado por la Comisión Europea, y se ha basado en los estudios realizados por el Instituto Español de Oceanografía (IEO), CEMMA y SEO/BirdLife.

Cómo debe citarse esta publicación: de la Torriente, Ana; Serrano, Alberto; Druet, María; Gómez-Ballesteros, María; Acosta, Juan; Parra, Santiago; et al, *Banco de Galicia*. Áreas de estudio del proyecto LIFE+ INDEMARES. Proyecto LIFE+ INDEMARES. Ed. Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2014.

Agradecimientos:

A las tripulaciones de los buques Thalassa (IFREMER/IEO) y Miguel Oliver (MAGRAMA). SEO/BirdLife quiere agradecer el apoyo del IEO para la realización de censos de aves marinas en campañas oceanográficas ajenas a INDEMARES, en particular la campaña RADPROF, así como al personal científico y tripulaciones implicadas, en particular César González-Pola.

Índice

1. RESUMEN EJECUTIVO	7
2. INDEMARES, UN HITO EN LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO MARINO	11
3. METODOLOGÍA Y EQUIPAMIENTOS: ¿CÓMO SE ESTUDIAN LAS MONTAÑAS SUBMARINAS?.....	15
Las expediciones científicas.....	16
Estudios oceanográficos y de hidrodinámica.....	16
Estudios geológicos	16
Estudios biológicos	18
Estudio de las pesquerías	24
4. MONTES SUBMARINOS: OASIS DE BIODIVERSIDAD EN MAR ABIERTO	27
Un monte submarino prolongación de los pirineos y de la cordillera cantábrica	28
El Banco de Galicia: un monte submarino particular de origen no volcánico	30
5. LAS CORRIENTES MARINAS, POTENCIADORAS DE BIODIVERSIDAD EN LAS MONTAÑAS SUBMARINAS	33
Corrientes marinas de diferente procedencia se encuentran en el Banco de Galicia	34
Giros y remolinos retienen nutrientes y larvas en la montaña submarina	35
6. LA BIODIVERSIDAD DEL BANCO. UN OASIS EN MEDIO DEL ATLÁNTICO	37
Los grandes grupos animales encontrados en el Banco de Galicia: un universo por determinar	38
Hábitats	50
7. UN LUGAR POCO FRECUENTADO FRENTE A LAS COSTAS GALLEGAS.....	67
Huella pesquera	68
Fuentes de contaminación	70
Tendido de cables submarinos para telecomunicaciones	70
El tráfico marítimo	71
8. EL BANCO DE GALICIA: UNA MONTAÑA SUBMARINA SINGULAR DE LA RED EUROPEA DE ÁREAS PROTEGIDAS CONOCIDA COMO RED NATURA 2000	73
El marco de protección previo.....	74
Conservación de especies: especies de interés comunitario, protegidas y/o vulnerables.....	74
Conservación de hábitats: hábitats de interés comunitario, protegidos y/o vulnerables.....	78
9. CONSECUENCIAS DE LA PROTECCIÓN Y POSTERIOR GESTIÓN DEL ÁREA	81
10. LA RED NATURA 2000, SUS HÁBITATS Y ESPECIES. BREVE RESEÑA SOBRE LEGISLACIÓN ...	85
11. BIBLIOGRAFÍA.....	91



Pablo Saavedra Inaraja

**Director General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente**

España es uno de los países europeos con mayor biodiversidad marina, rodeado de un extenso mar repleto de riquezas naturales y, sin embargo, es un gran desconocido para la mayor parte de la sociedad. Con casi el doble de superficie de la terrestre, los mares españoles albergan más de 10.000 especies, algunas de ellas emblemáticas, que habitan y surcan nuestras aguas, y que hacen de nuestro medio marino un lugar tan complejo como bello y de gran fragilidad.

Proteger este rico patrimonio marino y establecer las medidas de gestión oportunas para preservarlo debe ser uno de nuestros objetivos prioritarios. Con la integración de nuestros espacios naturales en la Red Natura 2000 europea no solo estamos garantizando la protección de sus recursos, sino aportando además un valor añadido para las actividades que en ellos se desarrollan, para que puedan ser sostenibles en el tiempo.

El proyecto LIFE+ INDEMARES ha supuesto un hito para la conservación de nuestra biodiversidad marina, proporcionando las bases científicas para la ampliación de la Red Natura 2000 en el ámbito marino, a través del estudio e identificación de diez espacios de alto valor ecológico que han venido a sumarse a El Cachucho, el primer Área Marina Protegida de España.

Para proteger, primero es necesario conocer. Proyectos como INDEMARES hacen posible avanzar en el conocimiento de nuestros océanos, gracias a la enorme labor de investigación científica y el gran esfuerzo de coordinación desarrollado entre las partes implicadas. Instituciones de referencia en el ámbito de la gestión, la investigación y la conservación del medio marino han aunado sus fuerzas para estudiar lo que esconden casi cinco millones de hectáreas, repartidas en diez áreas alejadas de las costas y distantes entre sí, dando lugar al proyecto más ambicioso llevado a cabo en España en materia de conservación marina.

El resultado no ha podido ser más ilustrativo, con la propuesta de declaración a la Comisión Europea de 10 nuevos Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), y la declaración por España de 39 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Todo ello para incrementar la protección de nuestros mares desde menos del 1% hasta más del 8%, en dirección al cumplimiento del compromiso internacional del Convenio de Diversidad Biológica de proteger el 10% de las regiones marinas del mundo. Y, además, esta protección se realiza a través de la designación de lugares Red Natura 2000, la gran red ecológica europea que busca la conservación de los espacios más singulares del viejo continente con la compatibilización y el desarrollo de las actividades humanas que en ellos se desarrollan. Gracias al proyecto LIFE+ INDEMARES, hoy conocemos mucho mejor nuestros mares y somos más conscientes del enorme patrimonio natural que se esconde en sus profundidades. Más de cien campañas oceanográficas han permitido sacar a la luz la riqueza sumergida en estas zonas marinas, que deseamos dar a conocer al ciudadano a través de estas páginas, descubriendo al lector sus aspectos más sorprendentes y valiosos.



1 Resumen ejecutivo

El Banco de Galicia es un monte submarino profundo localizado al noroeste de la península ibérica, a 180 kilómetros de la costa gallega. Su cima se encuentra entre los 650 y los 1.500 metros de profundidad. Sus laderas, de elevadas pendientes, caen desde esta cima hasta las llanuras abisales situadas a 4.000 metros de profundidad.

Esta montaña submarina es la prolongación sumergida hacia el oeste de los Pirineos y de la cordillera cantábrica. Los aportes procedentes del continente no son importantes, mientras que abundan los sedimentos procedentes de conchas de pequeños organismos marinos, que son depositados en un ambiente de mar abierto. Situada en mitad del Atlántico, recibe la influencia de diversas regiones y masas de agua, lo que genera gran disparidad de ambientes. Además, la circulación local que se origina típicamente sobre los montes submarinos —ascenso de masas de aguas, giros y remolinos— favorece la retención de nutrientes y de larvas sobre el monte de Galicia, explicando la existencia de una “isla sumergida” de elevada biodiversidad en mitad del Atlántico.

Aprovechando estas condiciones productivas y la disponibilidad de alimento que existen en la columna de agua, llegan a esta zona ballenas, delfines, tortugas y aves marinas. Por otro lado, en la cima y en las laderas de pendientes abruptas, habita una fauna muy diversa. Más de 790 especies de diferentes grupos, como esponjas, moluscos, gusanos, poliquetos, corales, peces y erizos, han sido identificadas y catalogadas. Especies vulnerables como los tiburones, grandes depredadores de crecimiento lento, también son frecuentes en las aguas y fondos del monte submarino.

Todos estos organismos forman parte de una rica variedad de comunidades y hábitats cuya conservación es imprescindible para asegurar la supervivencia de las especies marinas, que en ellos habitan, y proteger de esta forma este enclave, considerado un punto caliente de biodiversidad.

Debido a la lejanía del banco respecto de los principales focos de presión, el grado de conservación es muy alto. A pesar de que se trata de un lugar alejado del impacto directo que producen las actividades humanas, la gestión adecuada de actividades como la pesca, el tráfico marítimo y el posible tendido de cables submarinos de fibra óptica es vital para prevenir la generación de graves impactos que modifiquen las condiciones oceanográficas o alteren la biodiversidad.

Por este motivo, el proyecto LIFE+ INDEMARES “Inventario y designación de la Red Natura 2000 en áreas marinas del Estado español” seleccionó el Banco de Galicia como una de las 10 zonas oceánicas en aguas españolas de elevados valores ecológicos que debiera ser estudiada en profundidad, con el fin de diseñar herramientas para su gestión coherentes y asegurar la conservación de la biodiversidad marina a largo plazo. Así, un enorme equipo multidisciplinar de científicos, gestores, divulgadores, educadores y ecologistas se propuso el reto de estudiar los mares profundos y desconocidos alejados de costa, con el objetivo de completar la Red de espacios marinos Natura 2000 en España, una red europea ecológica que persigue la protección de los valores naturales existente en un área, a la vez que busca la máxima compatibilidad con las actividades humanas que en ella se desarrollan, contribuyendo al mismo tiempo al cumplimiento de las normativas europeas en materia ambiental. Para el estudio de los ecosistemas de las profundidades marinas ha sido imprescindible la utilización de última tecnología, que ha permitido localizar, cartografiar y estudiar los diferentes hábitats y la fauna que albergan.

La presencia de hábitats y especies vulnerables y amenazadas, contempladas en diversos listados de protección de acuerdos y normativas internacionales, ha demostrado que el Banco de Galicia es, sin duda, un monte submarino merecedor de formar parte de esta red ecológica europea. Además de la presencia de tortuga boba (*Caretta caretta*), delfín mular (*Tursiops truncatus*) y de numerosas especies de aves, destacando el paíño de Madeira (*Oceanodroma castro*), especie extremadamente rara en aguas peninsulares españolas, ha sido la existencia del hábitat “Arrecifes” (Directiva Hábitats: 1170) lo que ha convertido a la zona en un lugar prioritario de conservación y merecedora de formar parte de la Red Natura 2000 marina.

Los Arrecifes del Banco de Galicia incluyen los arrecifes de corales blancos de aguas frías de las especies *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata* situados en las arenas de la cima del banco, entre 780 y 1.000 metros, en forma de manchas dispersas, y en la cima rocosa del monte Rucabado, en forma más densa, así como las comunidades mixtas formadas sobre roca profunda por estas mismas especies junto con corales bambú, corales negros, gorgonias, escleractinias solitarias y esponjas de gran porte y las comunidades de corales y esponjas sobre roca.

Estos arrecifes ocupan una extensión de 31.304 hectáreas, es decir, un 3.1% de la superficie total. Las estructuras tridimensionales que forman acogen a infinidad de especies marinas que encuentran en este hábitat el espacio idóneo en el que asentarse, alimentarse, reproducirse o cobijarse, aumentando considerablemente la biodiversidad en esas áreas.

La creación de espacios marinos protegidos en los que se desarrollen medidas adecuadas de gestión es una de las mejores herramientas para proteger zonas de gran riqueza y biodiversidad como el monte de Galicia. Su designación como Lugar de Interés Comunitario y su integración en la red europea de espacios protegidos Red Natura 2000 está claramente orientada a lograr un buen estado ambiental de los mares y océanos, a la vez que se logra el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos.

Executive Summary

The Galician Bank is a deep underwater mountain located to the northwest of the Iberian Peninsula, 180 kilometres from the Galician coast. Its summit is located at a depth of between 650 and 1,500 metres. Its steep slopes descend from the summit to the abyssal plains located 4,000 meters below sea level.

This submarine mountain belongs to the submerged western extension of the Pyrenees and the Cantabrian mountains. Materials originating from the mainland are not significant, being composed of abundant sediments from shells of tiny marine organisms, which are deposited in an environment of open sea. Located in the middle of the Atlantic, the bank is influenced by various regions and water masses, which create a great disparity of environments. Moreover, local currents that typically originate on undersea mountains – rising water masses, twists and eddies - favour the retention of nutrients and larvae on the Galician Bank, explaining the existence of a highly bio diverse “submerged island” in the middle of the Atlantic.

Whales, dolphins, turtles and seabirds all come to this area in order to take advantage of these productive conditions and the availability of food that exists in the water column. In addition, at the summit and on its steep slopes, the mountain is home to a diverse fauna. More than 790 species from different groups, such as sponges, molluscs, worms, polychaetes, coral, fish and sea urchins, have been identified and catalogued. Vulnerable species such as sharks, large slow growing predators, are also frequently found in the waters around the mountain.

All these organisms are part of a rich variety of communities and habitats whose conservation is essential to ensure the survival of the marine species inhabiting them, and thus protect this unique biodiversity hotspot.

Due to the remoteness of the Bank with respect to the main focal points of pressure, the level of conservation is very high. Although its distance from the direct impact of human activities is beneficial, proper management of activities such as fishing, maritime traffic and the laying of submarine fibre optic cables is vital to prevent the generation of serious impacts that could modify oceanographic conditions or alter biodiversity.

For this reason, the LIFE project INDEMARES (“Inventory and designation of the Natura 2000 network in marine areas of the Spanish State”) selected the Galician Bank as one of the 10 ocean areas in Spanish waters of high ecological value that should be studied in depth, in order to design consistent tools with which to manage and ensure the conservation of long-term marine biodiversity. In addition, a huge multidisciplinary team of scientists, managers, communicators, educators and ecologists proposed the challenge of studying the deep, unknown seas away from the coast. This study was tasked with the objective of completing the Natura 2000 network of marine environments in Spain, a European ecological network aimed at the protection of existing natural environments within a given area, while searching for maximum compatibility with human activities carried out and at the same time seeking to comply with the European regulations on environmental matters. Use of the latest technology has been essential in the location, mapping and study of the different habitats and wildlife found in deep-sea ecosystems.

The presence of vulnerable and threatened habitats and species, covered by various protection agreements and international standards, has shown that the Galician Bank is, without doubt, a location worthy of being part of the European ecological network. In addition to the presence of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*), bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) and numerous species of birds, including the Madeira Storm-petrel (*Oceanodroma castro*), extremely rare species in the waters around the Spanish Peninsular, the existence of the designated habitat “Reefs” (Habitats Directive: 1170) has made the area a priority for conservation and worthy of being part of the Natura 2000 marine network.

The “Reefs” of the Galician Bank include white cold-water corals of the species *Lophelia pertusa* and *Madrepora oculata*, located in the sands of the top of the Bank, between 780 and 1,000 metres, dispersed in patches, and more densely, at the top of the rocky Mount Rucabado. Mixed communities of coral formed on deep rock by these same species along with bamboo coral, black corals, gorgonians, solitary escleractinias and large sponges can also be found, as well as communities of corals and sponges on rock.

These “reefs” occupy an area of 31,304 hectares, i.e. 3.1% of the total area. The three-dimensional structures that are formed host countless marine species that have found the ideal environment in which to settle, feed, reproduce or take shelter, greatly increasing biodiversity in these areas.

The creation of protected marine areas in which adequate management measures are developed is one of the best tools to protect areas of great wealth and biodiversity such as the Galician Bank. Its designation as a Site of Community Interest (SCI) and its integration into the Natura 2000 European network of protected areas is clearly aimed at achieving a high quality environment in the seas and oceans, as well as the sustainable use of marine resources.



2 INDEMARES, un hito en la conservación del medio marino

El 71% de la superficie de nuestro planeta está cubierta por agua, de la cual el 97% es mar y, a pesar de ello, sigue siendo un gran desconocido.

El mar es fuente de vida, pero el aumento de la presión de las actividades humanas en el medio marino está mermando la salud de los océanos y la disponibilidad de los recursos naturales que albergan. Por esta razón, la protección de nuestros mares y el desarrollo sostenible de las actividades económicas que en él se desarrollan es imprescindible.

España es uno de los países más ricos en términos de biodiversidad marina, de la que dependen importantes actividades económicas. Pero mientras más de una cuarta parte del territorio terrestre está incluida en la Red Natura 2000, la red de espacios protegidos de referencia a nivel europeo, en el ámbito marino esta red estaba menos desarrollada. Los altos costes y la complejidad asociados a la realización de inventarios en zonas alejadas de la costa y a grandes profundidades dificultan la disponibilidad de la información científica sobre hábitats y especies que debe guiar la identificación de los espacios a incluir en esta red.

En este contexto, en el año 2009 se inició el **proyecto LIFE+ INDEMARES**, una de las mayores iniciativas europeas para el conocimiento y la conservación del medio marino, que ha tenido como objetivo contribuir a la protección y uso sostenible de la biodiversidad en los mares españoles. El proyecto, cofinanciado por la Comisión Europea, ha tenido un enfoque participativo, integrando el trabajo de instituciones de referencia en el ámbito de la gestión, la investigación y la conservación del medio marino y a los usuarios del mar, especialmente al sector pesquero.

La Fundación Biodiversidad, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, ha sido la coordinadora del proyecto, en el que han participado 9 socios: el propio Ministerio, el Instituto Español de Oceanografía, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, ALNITAK, la Coordinadora para el Estudio de los Mamíferos Marinos, OCEANA, la Sociedad para el Estu-

dio de los Cetáceos en el Archipiélago Canario, SEO/BirdLife y WWF España.

El proyecto se ha desarrollado en **10 grandes áreas repartidas por las 3 regiones biogeográficas** marinas de España cuya selección se basó en su amplia representación natural, en la presencia de especies o hábitats amenazados y la existencia de áreas de alto valor ecológico, estudiando así una superficie de casi 5 millones de hectáreas:

- Región Atlántica: Banco de Galicia, Sistema de cañones submarinos de Avilés, Volcanes de fango del Golfo de Cádiz.
- Región Mediterránea: Sistema de cañones submarinos occidentales del Golfo de León, Canal de Menorca, espacio marino de Illes Columbretes, Sur de Almería-Seco de los Olivos y espacio marino de Alborán.
- Región Macaronésica: espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura y Banco de la Concepción.

Además, se ha completado la información de otro proyecto LIFE “Áreas Importantes para las Aves (IBA) marinas en España” (LIFE04NAT/ES/000049), desarrollado por SEO/BirdLife con el apoyo del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, por el cual se seleccionaron las 42 IBA marinas. Durante INDEMARES se han corroborado otras 2 IBA marinas y se ha estudiado en detalle el uso que las aves hacen de estos espacios, su interacción con las actividades humanas y sus amenazas. Al final de INDEMARES, 39 de estas áreas importantes para las aves han sido designadas como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Se han realizado **más de 40 actuaciones** dirigidas a, en una primera fase, obtener la información científica y socioeconómica en cada una de las áreas estudiadas y, en una segunda fase, analizar los resultados de forma coherente para permitir, a través de la participación pública, la designación de espacios de la Red Natura 2000 y la elaboración de las directrices de gestión en esta red ecológica europea.

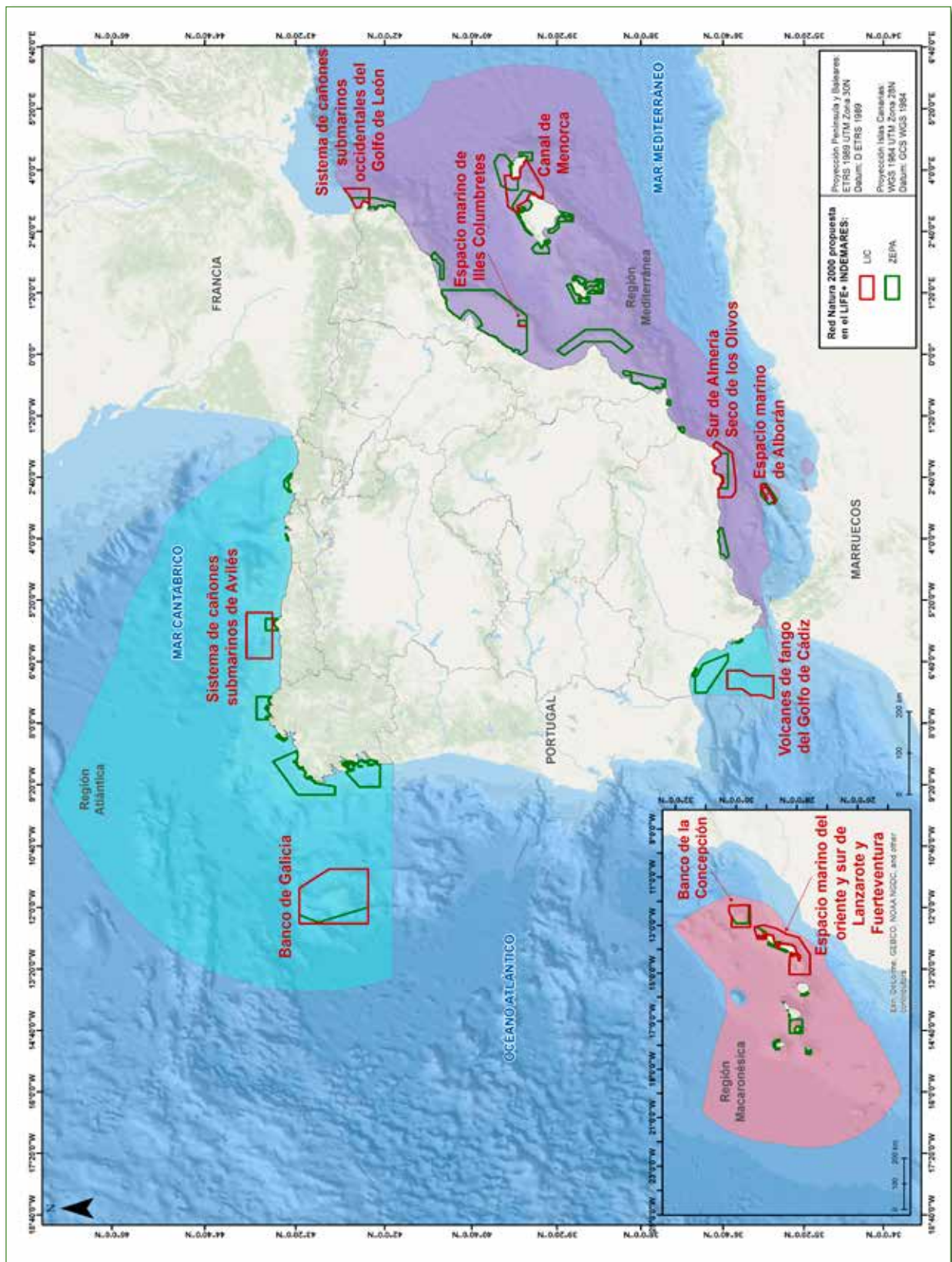


Figura 2.1. Mapa de los espacios protegidos de la Red Natura 2000 propuestos en el proyecto INDEMARES.
Fuente: Fundación Biodiversidad - Mónica Campillos.

El enfoque multidisciplinar del proyecto ha permitido emplear diferentes herramientas y técnicas de muestreo con el fin de incrementar el conocimiento de las zonas hasta llegar a disponer de una información detallada de las especies presentes. Se han aplicado metodologías para el estudio de la hidrografía, caracterizando cada región, describiendo sus principales masas de agua y la hidrodinámica de las corrientes. También se ha abordado la geología de las mismas, incluyendo levantamientos batimétricos, perfiles sísmicos, muestreos de sedimento y petrológicos, obteniendo modelos digitales del terreno y mapas de tipos de fondo. Se han caracterizado las comunidades bentopelágicas, demersales, epibentónicas y endobentónicas, prestando especial atención a aquellas que conforman o estructuran los hábitats sensibles cuyo inventariado y cartografía era objeto principal del proyecto.

INDEMARES ha abierto un nuevo horizonte en el conocimiento de la biodiversidad que atesoran las profundidades y que tiene una relevancia vital en la estabilidad del clima, los océanos y en los bienes y servicios que producen para el bienestar humano. Trabajar en las zonas profundas de nuestros mares, caracterizando lugares de los que prácticamente no se tenía ningún dato científico, ha sido una tarea titánica, uno de los grandes retos del proyecto.

Se han identificado cerca de 144 hábitats presentes en el *Inventario Español de Hábitats y Especies Marinos*, logrando la identificación de los hábitats bentónicos más precisa y amplia de Europa y permitiendo la localización de los hábitats presentes en el Anexo I de la Directiva Hábitats. Además, se ha obtenido información muy valiosa sobre la importancia de otros tipos de hábitats no incluidos en la Directiva y que, según los criterios científicos, se debe proponer su inclusión y, por lo tanto, contribuir a su mejora en cuanto a la representación de hábitats marinos se refiere. Estos son: hábitats biogénicos sobre fondos sedimentarios, maërl y rodolitos y fondos de cascajo.

Se ha ampliado el conocimiento sobre los patrones de usos que las 16 especies de aves marinas presentes en el Anexo I de la Directiva Aves hacen de sus áreas de distribución, así como la influencia de las actividades humanas sobre todas ellas.

Los estudios sobre los cetáceos y tortugas han permitido conocer sus estimas de abundancia y presencia y la identificación de las áreas más importantes que merecen una atención especial. A través de un laboratorio de experimentación, se han desarrollado herramientas de mitigación de los impactos producidos por determinadas actividades humanas sobre este grupo de animales: turismo, defensa, transporte y pesca.

Gracias a INDEMARES, España se sitúa a la vanguardia de la conservación del medio marino en toda Europa, no solo por la superficie Red Natura 2000 propuesta para designación, sino porque ha sentado las bases para la futura gestión de estas áreas. Como principal resultado de INDEMARES se han declarado 39 ZEPA marinas (Zonas de Especial Protección para Aves) y 10 LIC (Lugares de Importancia Comunitaria), lo que supone 7,3 millones de hectáreas. Esta superficie, sumada a la declarada con anterioridad al proyecto, significará la protección del 8,4% de la superficie marina del Estado, contribuyendo, de esta forma, al objetivo del Convenio de Diversidad Biológica de proteger el 10% de las regiones marinas.

La mayor parte de la superficie del planeta son llanuras profundas, comparables con desiertos por su productividad biológica baja, corrientes de velocidades relativamente bajas, tasas biológicas reducidas debido a las frías temperaturas y aporte alimentario limitado. La producción de nutrientes en el mar se produce principalmente en la zona fótica, donde llega la luz del sol y se produce la fotosíntesis, por lo que los fondos profundos son pobres en comparación. En estas condiciones adversas, los bancos o montes submarinos afloran desde los fondos profundos y oscuros, elevándose a través de la columna de agua, modificando estas condiciones y formando verdaderos oasis submarinos.

Estas formas geomorfológicas alteran la circulación general de agua cuando las corrientes marinas, al encontrar el obstáculo de sus empinadas laderas, rodean el banco. Este giro se trasmite a lo largo de la columna de agua, produciendo, principalmente, giros que retienen nutrientes y larvas sobre la cima y corrientes ascendentes que arrastran partículas y nutrientes en suspensión desde el lecho marino hasta la superficie, convirtiéndolo en alimento accesible para la fauna que habita en estos ecosistemas. Microalgas del plancton, agregaciones de peces

y comunidades de gorgonias, corales y esponjas se benefician, a través de la cadena alimentaria, de estas extraordinarias condiciones. Incluso especies visitantes, como los tiburones, los túnidos, los cetáceos, las tortugas y las aves marinas, se reúnen en gran número sobre los montes submarinos, aprovechando este aumento en la productividad respecto a las áreas circundantes, sobre todo para alimentarse.

El Banco de Galicia, un monte submarino profundo alejado de la costa, y que constituye un punto caliente de biodiversidad, ilustra a la perfección el funcionamiento de este tipo de sistemas: localizado al noroeste de la península ibérica, a 180 kilómetros de la costa gallega, y con una superficie de 1.844 kilómetros cuadrados, el banco submarino gallego es uno de los más ricos de España. De forma triangular, su cima se encuentra entre los 650 metros y los 1.500 metros de profundidad. A partir de esta profundidad, unas paredes de pendientes elevadísimas y de una altura de varios kilómetros separan su cima de las llanuras abisales, situadas a 4.000 metros de profundidad. En su cima y en estas paredes de pendientes abruptas, habita una fauna muy diversa y una rica variedad de comunidades y hábitats.

Su localización alejada de la costa le confiere unas condiciones de aislamiento geográfico características de ambientes con numerosos endemismos. Situada en mitad del Atlántico, recibe la influencia de diversas regiones y masas de agua, de origen meridional y septentrional. Las islas macaronésicas, la plataforma atlántica europea, los bancos del Atlántico noroeste

e, incluso, el Mediterráneo, influyen en la generación de gran disparidad de ambientes, factor generador de biodiversidad. Por otro lado, su localización, en mitad del Atlántico, lo convierte en una zona de gran importancia para el paso de especies de dispersión larvaria de gran distancia, que hacen en el monte submarino un “alto en el camino”, constituyendo un enclave de importancia para la conectividad entre zonas alejadas.

En total, se han identificado 793 especies en el Banco de Galicia, 20 las cuales no habían sido nunca vistas anteriormente, mientras que muchas otras suponen importantes hallazgos por ser especies nunca antes vistas en aguas españolas, como es el caso de algunos peces, gorgonias y corales negros.

La presencia de especies longevas de crecimiento lento le confiere al monte un carácter de fragilidad que hace imperiosa la necesidad de protegerlo. Arrecifes de coral y tiburones de zonas profundas habitan en sus aguas y fondos marinos, así como ballenas y delfines se alimentan en su superficie.

La riqueza de especies presentes en este monte submarino y su vulnerabilidad evidencian la necesidad de su estudio y protección. Los espectaculares datos obtenidos demuestran, sin duda, que se trata de un monte submarino merecedor de formar parte de la red ecológica europea. La presencia de hábitats y especies vulnerables y amenazadas contempladas en diversos listados de protección de acuerdos y normativas internacionales avalan esta idea.

3 Metodología y Equipamientos: ¿Cómo se estudian las montañas submarinas?

El estudio de montañas submarinas profundas requiere el uso de multitud de técnicas y equipamiento específicos que permitan tomar datos de estas zonas, por lo general, inaccesibles con los métodos habituales empleados, por ejemplo, en las zonas costeras.

Las campañas científicas dedicadas a la exploración de zonas profundas requieren una exhaustiva planificación, siendo necesario el empleo de equipo especializado, así como poder contar con un equipo científico capaz de afrontar el reto que supone el estudiar en detalle un espacio que se extiende hasta un kilómetro y medio por debajo del nivel del mar.

El reto es inmenso, pero gracias a iniciativas como el proyecto LIFE+ INDEMARES, hoy podemos comprender un poco mejor cómo son, y cómo funcionan, esas grandes desconocidas, las montañas submarinas.

DEFINICIONES

- **Batisonda:** aparato que mide las características físico-químicas del agua en función de la profundidad.
- **Plancton:** gran variedad de organismos microscópicos que viven flotando en el agua y que son arrastrados por las corrientes. Está formado por el fitoplancton (microorganismos vegetales) y el zooplancton (microorganismos animales).

Las expediciones científicas

En el Banco de Galicia se han estudiado los fondos batiales, entre los 650 y los 2.000 metros de profundidad.

Se han realizado muestreos tanto en la plataforma de la cima del banco submarino como en los fondos con pendiente del talud. Para ello, entre 2009 y 2011 se realizaron 3 campañas oceanográficas, con el fin de recolectar datos que permitieran avanzar en el conocimiento del banco y del funcionamiento de la zona en su conjunto.

A bordo de diferentes buques de investigación se han obtenido nuevos datos oceanográficos, geomorfológicos y biológicos.

Durante las campañas oceanográficas, se han utilizado metodologías muy diversas de diferente complejidad, lo que requiere la realización de maniobras adecuadas y precisas. A bordo de los buques, por lo tanto, la tripulación y los científicos conviven durante largos periodos, entre 10 y 40 días, realizando un intenso trabajo diario en el que debe existir una estrecha colaboración.

Estudios oceanográficos y de hidrodinámica

Usando una batisonda^{def} CTD, se obtuvieron diferentes medidas de las propiedades físico-químicas de la columna de agua (temperatura, salinidad, fluorescencia, oxígeno, densidad y presión) en toda la zona de influencia del banco submarino. Estos análisis permitieron conocer las condiciones ambientales que propician la presencia de hábitats y especies.

Estudios geológicos

Los estudios geológicos del área de trabajo son imprescindibles para definir el escenario físico donde se desarrollan los hábitats y han consistido en un análisis de la geomorfología y del tipo de fondo, a partir de la interpretación de datos acústicos registrados con ecosonda multihaz (batimetría y reflectividad del fondo) y con sonda paramétrica TOPAS. Para completar este estudio, se ha dispuesto del análisis sedimentológico de numerosas muestras adquiridas con draga durante las campañas. El conocimiento de la morfología y el tipo de fondo ha sido muy importante en la selección de puntos de muestreo a realizar durante las diversas campañas, así como para la realización de cartografía bionómica.

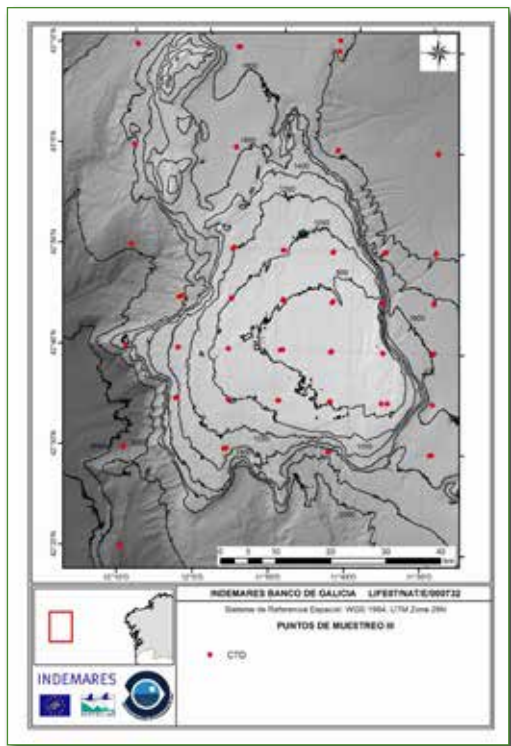


Figura 3.1. Estaciones de muestreo con CTD. Fuente: IEO.

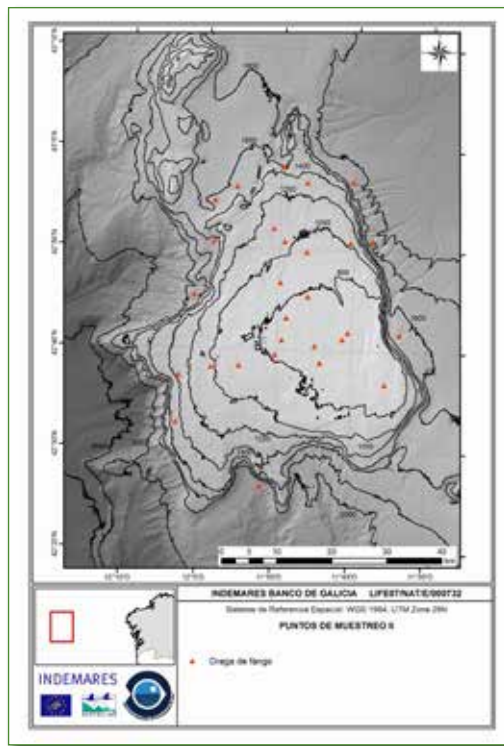


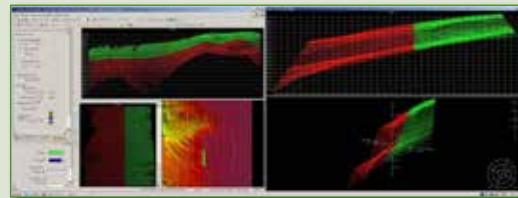
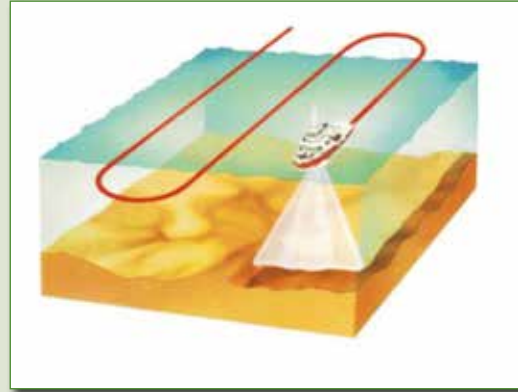
Figura 3.2. Estaciones de muestreo con draga de fango. Fuente: IEO.

CUADRO 1. Métodos acústicos para el estudio del fondo marino

Ecosonda Multihaz

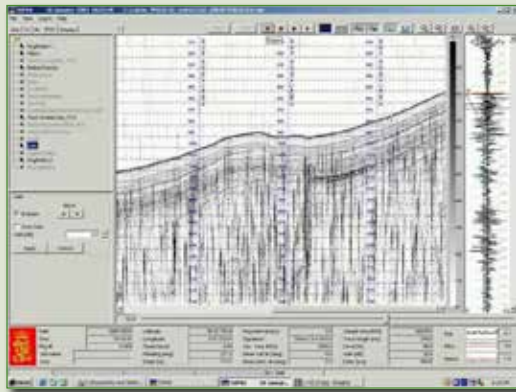
Las ecosondas son los instrumentos utilizados para obtener datos de profundidad y tipo de fondo. Su funcionamiento se basa en la emisión de ondas en múltiples haces de sonido, en forma de abanico, lo cual permite cubrir una zona bastante amplia en cada transecto (o área de muestreo) realizado por el buque. Estas ondas acústicas, al alcanzar el fondo marino, son reflejadas y devueltas a la superficie, donde son recibidas a bordo del barco.

A partir de los cálculos del tiempo que tardan esos haces en recorrer la distancia hasta el fondo marino y volver, se modeliza la profundidad a la que se encuentra el fondo en cada punto, obteniendo una imagen digital del relieve submarino.



Sonda paramétrica o perfilador topas

La sonda de alta resolución TOPAS (*Topographic Parametric Seismic System*, de *Kongsberg-Simrad*), de funcionamiento similar a las ecosondas, emite y recibe señales de alta frecuencia que penetran en el sedimento, aportando información de las capas del subsuelo marino más superficiales.



Tras el procesado de estos datos, se obtienen los “modelos digitales de elevación (DEM)”, que nos dan una idea de la altura del banco en cada punto y, por tanto, su relieve. Partiendo de estos mismos datos, se elaboran, además, los mosaicos de reflectividad, que nos informan de la dureza del fondo en cada punto.

De forma adicional, se han tomado muestras de sedimento obtenidas con dragas “box corer”, que han permitido la determinación del tamaño de los granos que conforman el sedimento y su distribución, así como el contenido en materia orgánica del sedimento, variables determinantes de la presencia de especies.

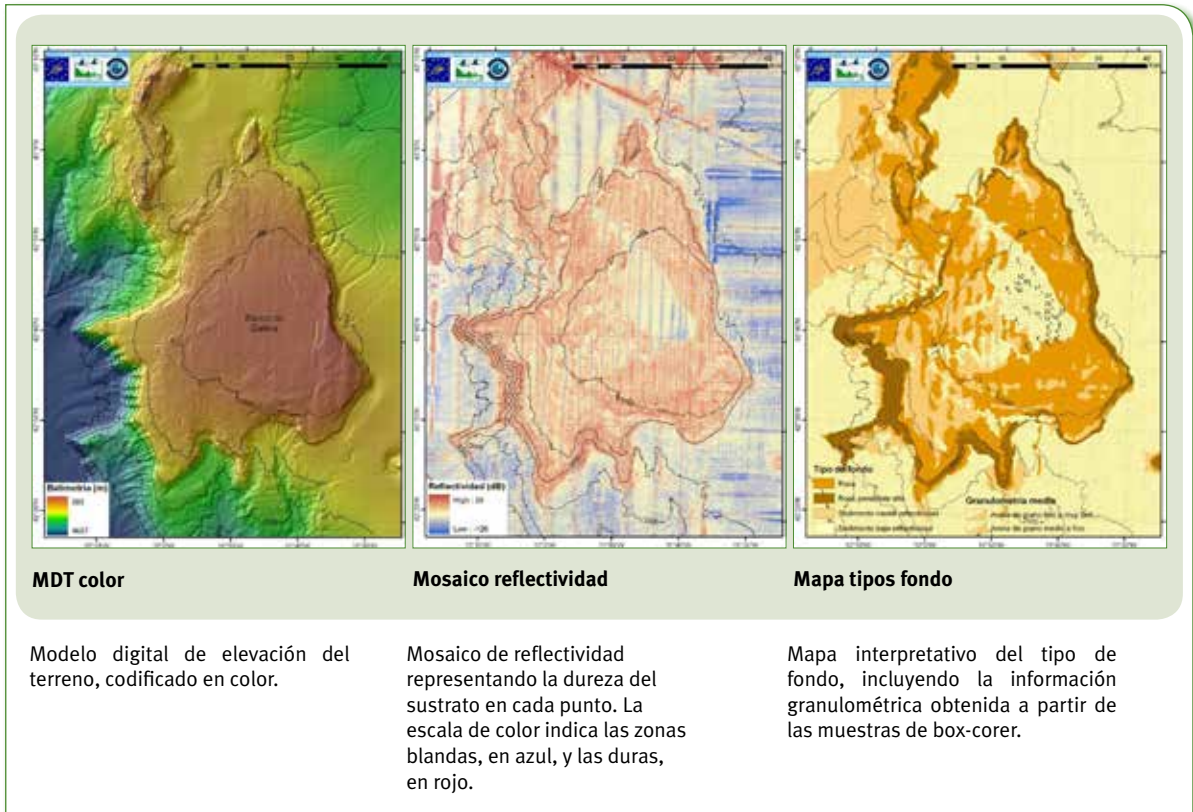


Figura 3.3. Mapas realizados a partir del estudio geomorfológico. Fuente: IEO.

Estudios biológicos

El estudio de las especies y comunidades que habitan sobre el fondo o enterrados en el sedimento requiere la utilización de diversos instrumentos y equipos.

Los instrumentos utilizados para la recolección de muestras dependen del tipo de organismo que se quiere capturar y del tipo de sustrato marino.

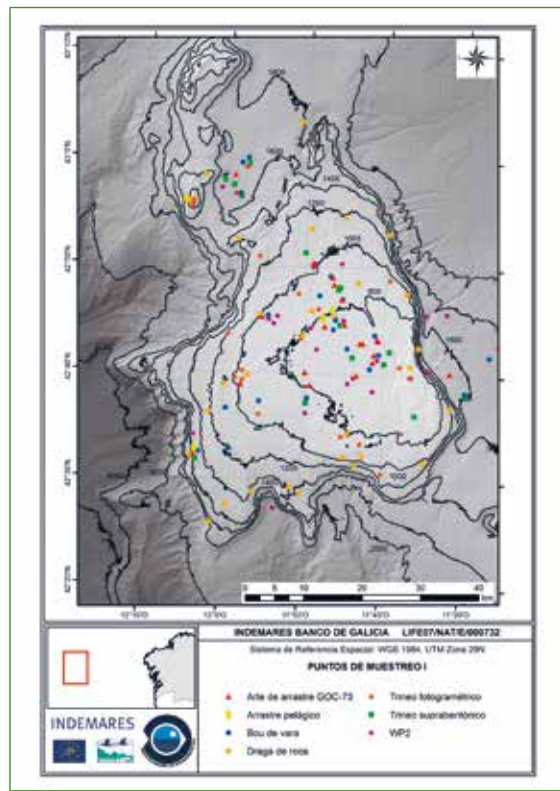


Figura 3.4. Estaciones de muestreo para la obtención de datos biológicos con diversos métodos de obtención de muestras y métodos visuales. Fuente: IEO.

CUADRO 2. Métodos de obtención de muestras biológicas

Red de plancton^{def} WP2

Para el estudio del zooplancton bentopelágico, formado por pequeños microorganismos que viven en toda la columna de agua pero que tienen alguna relación con el fondo, se usa la red de plancton tipo WP2. Esta red se mantiene abierta a una determinada distancia del fondo gracias a unos sensores de profundidad, que indican la distancia de la red a la superficie y al fondo. De esta forma, se obtienen muestras horizontales a unos 10-40 metros del fondo, zona a la que migran durante el día gran parte de estos organismos, que forman parte de la dieta de numerosos depredadores.



Arrastre GOC-73



El GOC-73 es un arte de arrastre que se utiliza para el estudio de la fauna demersal de fondos sedimentarios, es decir, aquella que vive en la columna de agua que está cerca del fondo marino. Este arte se posiciona en el fondo y se realiza un arrastre de unos 30 minutos de duración de forma que se capturan especímenes, principalmente peces.

Trineo Suprabentónico

El trineo suprabentónico se utiliza en el muestreo de suprabentos, pequeños organismos nadadores que habitan en la capa de agua inmediatamente por encima del fondo marino, principalmente crustáceos de pequeño tamaño. Está equipado con dos redes superpuestas de manera que, en cada arrastre, se muestrean simultáneamente dos capas de agua, una por encima de la otra. Cada red está dotada de un sistema de apertura y cierre automático que se activa por contacto con el sustrato, colectores para la recogida de la muestra y un flujómetro para la estimación del volumen de agua filtrada o área arrastrada en el fondo.



Draga BOX CORER



Para el estudio de las comunidades endobentónicas de fondos blandos, es decir, aquellas que viven enterradas en el sedimento, se utiliza la draga box corer. Esta draga, conectada a un cable de acero, es bajada hasta el fondo, donde una caja con "mandíbulas" recoge una columna de sedimentos sin alterar prácticamente su estructura vertical.

Bou de VARA o BEAM TRAWL

El patín epibentónico, también llamado “bou de vara” o “beam-trawl”, se utiliza para el muestreo del epibentos, organismos que viven sobre el sustrato, especialmente para invertebrados y pequeños peces de fondo sedimentarios. Este instrumento se posiciona sobre el fondo y funciona como un patín, deslizándose sobre el fondo y recolectando la flora y fauna que queda retenida en la malla y el copo.



Draga de Roca

El uso de la draga de roca permite la obtención de muestras sobre sustratos duros y sedimentos consolidados. Esta draga lleva un cajetín que se clava en el fondo y permite subir a la superficie bloques de sedimento completos. De esta manera, se pueden estudiar los organismos epibentónicos que habitan sobre el fondo marino en zonas en las que existen afloramientos rocosos.



En el estudio de la fauna que habita sobre el fondo marino rocoso se han utilizado además diversos instrumentos de observación directa, que permiten obtener valiosa información sin tener que entrar en contacto con los organismos. Con el fin de obtener videos y fotografías de la fauna presente sobre el monte submarino, se han utilizado trineos fotogramétrico y landers.

CUADRO 3. Métodos visuales de estudio

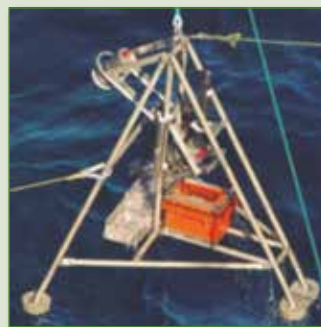
Trineo fotogramétrico

El trineo de fotografía y video es un vehículo submarino que es remolcado desde el barco. Consta de un armazón de acero en el que se acoplan dos sistemas de captación de imágenes independientes: una cámara de video conectada con una pantalla a bordo mediante un cable umbilical, que permite la visualización del fondo en tiempo real, y una cámara de fotos de alta resolución, que funciona de manera autónoma.



Lander

Este instrumento se posiciona sobre el fondo y se deja trabajando de forma estática y autónoma durante largos periodos de tiempo (26 horas). Dispone de una cámara de fotos de alta resolución, que emite disparos a intervalos de 2 minutos. Se puede añadir un cebo para atraer a la fauna móvil hasta la zona que aparece en la foto.



Para que toda esta información sea posteriormente analizada en el laboratorio de forma correcta, es imprescindible realizar la conservación de las muestras y parte del procesado a bordo de los buques oceanográficos. Aunque las jornadas de trabajo suelen ser superiores a 12 horas, es necesario, antes de almacenar las muestras debidamente etiquetadas, proceder al tamizado de las muestras de sedimento, fotografiar las muestras biológicas e, incluso, realizar una identificación previa de muchos organismos.

Para la recogida de información orientadora sobre la presencia de especies de **mamíferos marinos** en los alrededores del monte submarino y su interacción con la actividad pesquera, se han realizado tanto encuestas como embarques a bordo de barcos de pesca. Posteriormente, con el objetivo de catalogar las especies de cetáceos presentes en el Banco de Galicia, durante las campañas oceanográficas se realizaron dos tipos de muestreos: censos visuales en el mar y censos acústicos.

CUADRO 4. Métodos de censo de mamíferos marinos

Transectos lineales

Los grupos de investigación que han participado en el estudio de cetáceos en las distintas áreas del proyecto INDEMARES acordaron una metodología de estudio de estas especies basada en transectos (o áreas de muestreo) lineales diseñados para proporcionar una cobertura representativa, perpendiculares a la costa y en zig-zag. De esta forma se registró la información sobre esfuerzo recorrido y avistamientos realizados bajo los mismos criterios metodológicos.

Un avistamiento se define como un grupo de animales de la misma especie, vistos al mismo tiempo y mostrando un comportamiento similar a menos de 1.500 metros unos de otros. De cada avistamiento se han registrado, en formularios específicamente diseñados, la hora inicial del primer contacto, la posición, la dirección del movimiento, la especie, el número de animales y la profundidad.

Al menos cada 15 minutos se tomaron datos genéricos referidos al esfuerzo de búsqueda realizado en el área y durante determinados sucesos tales como avistamientos o cambios de turno. Los datos de recorrido (hora local, posición, rumbo y velocidad de la embarcación) se obtuvieron automáticamente mediante el uso de un GPS. Los datos de búsqueda hacían referencia a si se estaba en esfuerzo/fuera de esfuerzo.

En cuanto a la multitud de datos ambientales posibles, se tomaron como prioritarios el estado del viento y de la mar (siguiendo las escalas de Beaufort y de Douglas respectivamente), la nubosidad y la visibilidad (en términos náuticos, la visibilidad se define como la máxima distancia horizontal a la que un observador puede distinguir claramente un objeto en el horizonte).



Censo visual y toma de datos. Foto: CEMMA.

Métodos acústicos

Los cetáceos son capaces de comunicarse entre sí (conversar) y algunos de ellos pueden conocer su medio ambiente (detectar su alimento y navegar) usando un sistema de sonar biológico. Aunque no todas las especies de cetáceos realizan este proceso de ecolocalización, el sonido es fundamental para la vida de todas estas especies. Esta característica de algunos cetáceos es aprovechada para la investigación mediante el uso de hidrófonos (aparato que permite escuchar los sonidos transmitidos en el agua) u otras técnicas acústicas. El hidrófono de arrastre es una herramienta fundamental para llevar a cabo censos acústicos: permite la detección de la presencia de los animales a través del sonido, aunque no sean avistados, así como la grabación, creación de archivos y bancos de estos sonidos para caracterizar de forma más clara las especies de cetáceos que sean objeto del estudio.

Foto ID

Muchas especies de cetáceos tienen unas marcas distintivas (pigmentación o muescas en las aletas dorsales) que varían de un animal a otro de tal forma que los individuos pueden ser reconocidos en el mar. Las fotografías de esas marcas distintivas forman la base de un método llamado foto-identificación que provee información sobre el tamaño de la población, supervivencia, movimientos y reproducción. Durante las campañas oceanográficas se tomaron fotografías de los animales, fundamentalmente del lomo y la aleta dorsal (aunque según la especie la técnica puede variar), y se anotaron otros detalles de la morfología y de la coloración para garantizar la correcta identificación de la especie. Además, a cada animal fotografiado se le asignó el sexo y la condición sexual así como otros detalles tales como la extensión y la densidad de cicatrices en el cuerpo. Todos estos datos se vuelcan en una base de datos que permite hacer un seguimiento en el tiempo y en el espacio de cada individuo.

El estudio de aves en el contexto de INDEMARES se ha dirigido a ratificar y, si procedía, completar el inventario de las Áreas Importantes para la Conservación de las aves marinas (en inglés *Important Bird Area, IBA*) identificadas previamente, así como a realizar estudios de detalle a pequeña y mediana escala para conocer mejor los patrones de distribución de las aves marinas, sus ritmos de actividad, los usos que hacen del medio y las interacciones con actividades humanas. Esto último se centró en algunas de las IBA más representativas, para poder desarrollar las medidas de gestión adecuadas para mantener (o mejorar) el buen estado de conservación de las aves marinas en las futuras ZEPA.

La metodología seguida para llevar a cabo los objetivos marcados ha consistido fundamentalmente en la realización de censos desde embarcación, aprovechando diversas campañas oceanográficas u organizando campañas específicas, y en el marcaje de aves con dispositivos de seguimiento remoto. Ambas aproximaciones han permitido conocer en detalle los patrones de distribución espaciotemporales de las especies más relevantes así como poder inferir su comportamiento e interacción con actividades humanas. Por último, también se han desarrollado acciones específicas para poder evaluar interacciones con actividades humanas y cuantificar amenazas.

CUADRO 5. Métodos para el estudio de las aves marinas

Campañas oceanográficas

Las campañas oceanográficas se han realizado principalmente mediante transectos (o área de muestreo) estandarizados, siguiendo la metodología más extendida en aguas europeas. Ésta consiste en censar las aves observadas en una franja imaginaria (generalmente 300 metros) a uno o dos lados del barco (en función de las condiciones de observación), a medida que éste avanza con rumbo y velocidad constantes (preferiblemente 5-15 nudos). Los datos se agrupan por unidades de censo, de 10 minutos, de forma que para cada unidad existe un valor de abundancia por especie, que queda vinculado a una posición georreferenciada. Durante la realización de los censos por transectos se recoge información sobre las variables ambientales que puedan influir en la distribución de las aves, principalmente variables meteorológicas, así como información relacionada con actividades humanas e impactos (presencia de embarcaciones, basuras, etc.). De forma complementaria también se han realizado censos en estación fija, durante maniobras de pesca, dragados de fondo, etc.

Seguimiento remoto

El trabajo de marcajes y seguimiento remoto de aves marinas ha aportado resultados de gran interés durante el proyecto INDEMARES. En función de las especies y de los objetivos específicos de cada campaña, se han usado distintos dispositivos de seguimiento remoto y distintas metodologías para la sujeción de éstos a las aves. Cabe mencionar el espectacular avance en el marcaje con aparatos de GPS, gracias a la miniaturización y especialmente al abaratamiento de los costes, que ha permitido llevar a cabo más marcajes de los inicialmente previstos. Las especies y las colonias objetivo se han seleccionado atendiendo a las prioridades del proyecto y la viabilidad de las acciones. Se han priorizado aquellas especies del Anexo I de la Directiva Aves más sensibles y con poca información disponible, y/o aquellas de fácil manejo y tamaño mediano-grande que puedan aportar información de calidad.



Petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*) marcado con un dispositivo de seguimiento. **Foto:** SEO/BirdLife - J. M. Arcos.

Evaluación de interacciones humanas

Las principales acciones dirigidas a evaluar interacciones con actividades humanas han sido: la realización de encuestas a pescadores (principalmente dirigidas a evaluar grosso modo la ocurrencia de capturas accidentales de aves, según el tipo de arte y la zona), el embarque de observadores en barcas de pesca (para poder estudiar con más detalle dichas capturas accidentales) y la elaboración de un mapa de riesgo ante la explotación de energía eólica marina. Asimismo, la información obtenida a partir de censos y marcajes también ha contribuido a este particular.

Por último, para la realización de la **cartografía de hábitats**, se realiza una interpretación e integración de la información acústica y de la información biológica (muestras e imágenes y vídeos submarinos).

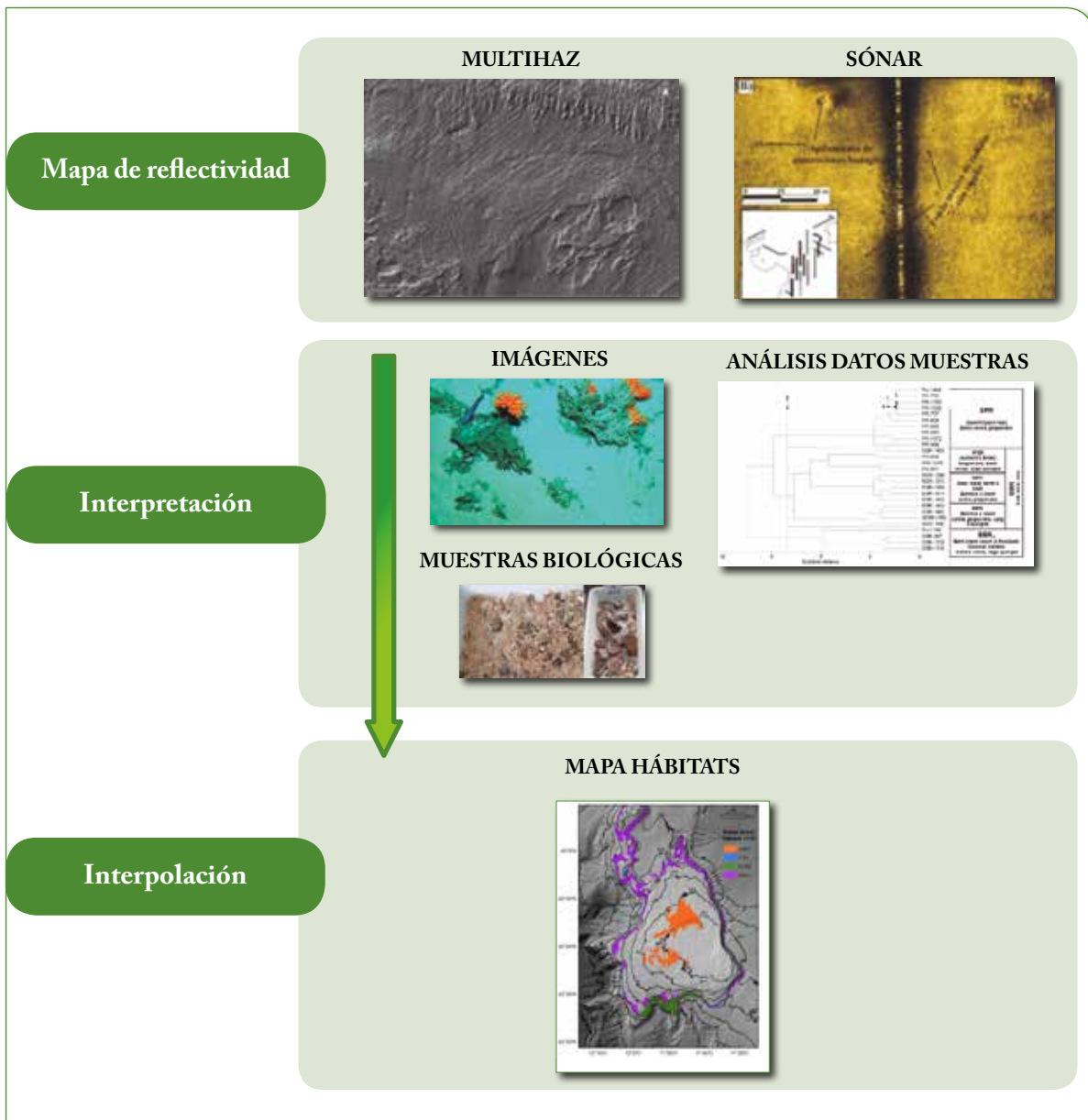


Figura 3.5. Resumen del proceso de toma de datos, interpretación y obtención de resultados. Fuente: IEO.

Estudio de las pesquerías

La caracterización y análisis de la flota industrial que opera en la zona de influencia del Banco de Galicia se ha realizado a partir del análisis de los datos recopilados en los diarios de pesca y en los Sistemas de Localización de Buques (*Vessel Monitoring by Satellite, VMS*) o cajas azules.

En los diarios de pesca, obligatorios en aguas de la Unión Europea para todas las embarcaciones

mayores de 10 metros, cada embarcación tiene la obligación, diariamente, de indicar el aparejo de pesca con el que está trabajando, las capturas por especie y la zona de trabajo. En el caso de las cajas azules, todas las embarcaciones superiores a 15 metros tienen la obligación de llevarlas a bordo, de forma que cada embarcación emite cada dos horas información sobre su actividad: fecha y hora, posición, velocidad, rumbo y si está realizando pesca o no.

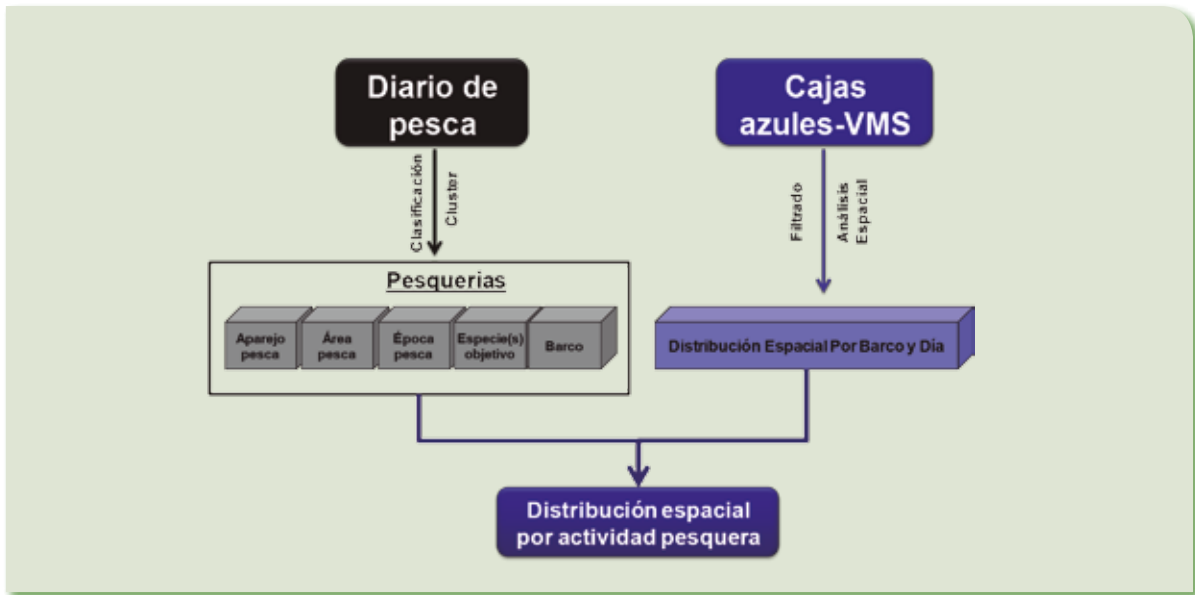


Figura 3.6. Esquema de la metodología empleada para el análisis de distribución espacial del esfuerzo pesquero. **Fuente:** IEO.



4 Montes submarinos o seamounts: Oasis de biodiversidad en mar abierto

Un monte submarino o *seamount* es una montaña que se eleva del fondo del océano sin llegar a emerger en la superficie. Para que una elevación de este tipo se llegue a considerar un monte submarino debe alcanzar, como mínimo, 1.000 metros de altura. De lo contrario, se las considera colinas o montículos.

En el mundo existen más de 50.000 montes submarinos, pero tan sólo unos pocos se han podido estudiar. Las limitaciones existentes en la cartografía de los fondos marinos, teniendo buena resolución en muy pocos lugares, hacen que sea imposible en la actualidad determinar el número exacto. La mayor parte de ellos son de origen volcánico, pudiéndose tratar de volcanes extintos o de cráteres durmientes que se alzan abruptamente desde la corteza oceánica. Algunos montes se encuentran aislados, mientras que otros forman parte de extensas cadenas montañosas submarinas. En algunos casos, como en el del Banco de Galicia, su origen no es volcánico, sino tectónico. Sea cual sea el origen de los montes submarinos, éstos generan unas condiciones oceanográficas y ecológicas especiales y específicas. Gracias a estas condiciones, sobre estas elevaciones se suele generar una insólita explosión de vida en alta mar, favorecida por la acumulación de nutrientes en torno a su morfología.

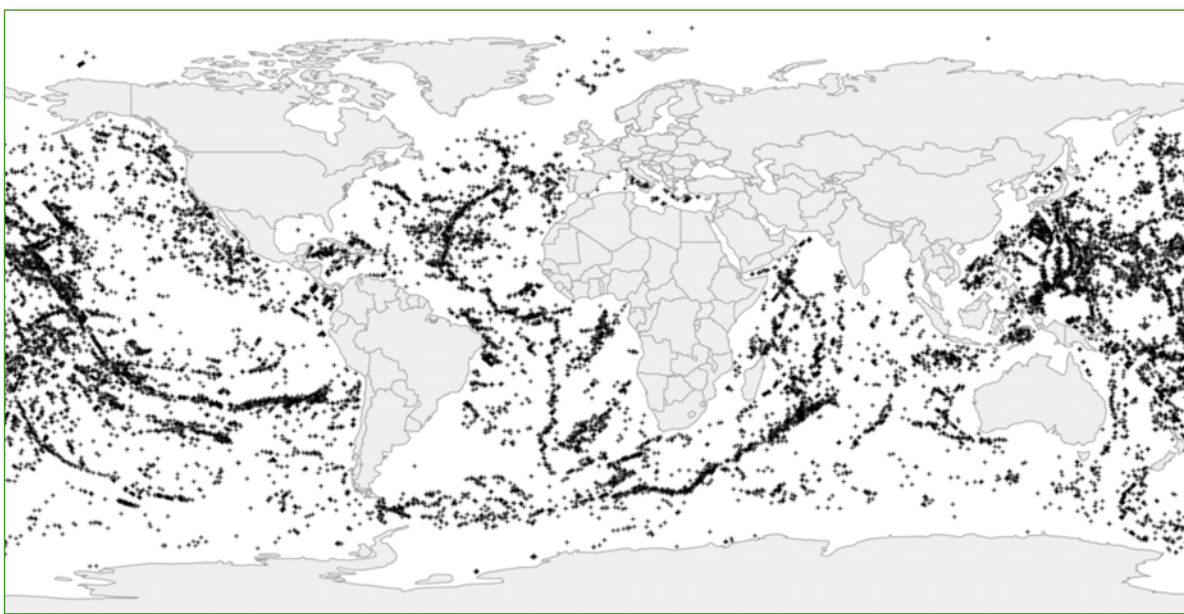


Figura 4.1. Localización de montes submarinos en el mundo. Fuente: Kitchingman y Lai (2004).

DEFINICIONES

- **Batimetría:** término que hace referencia al levantamiento del relieve y a la profundidad del fondo marino.

Un monte submarino prolongación de los pirineos y de la cordillera cantábrica

El océano Atlántico comenzó a abrirse hace unos 180-200 millones de años, con la separación del noroeste de África y Norteamérica. Como si de una cremallera se tratase, la cuenca oceánica fue abriéndose lentamente desde el sur hacia el norte, produciéndose la separación del margen continental gallego del margen de Flemish Cap (Región de los Grandes Bancos Canadienses). En tiempos geológicos más recientes, la aproximación de las placas tectónicas de África y Eurasia provocó la elevación de la cadena montañosa de los Pirineos y de la cordillera cantábrica, siendo la región del Banco de Galicia la prolongación oceánica de estos grandes relieves.

El Banco de Galicia es una montaña submarina de origen no volcánico situada a poco más de 180 kilómetros de la costa atlántica de Galicia. Su relieve se eleva 3.500 metros de altura desde las llanuras abisales, de forma que su cima, en forma de plataforma triangular, se localiza a unos 650 metros de profundidad. Inclineda hacia el noroeste y con una longitud de 75 kilómetros en dirección noreste-suroeste y de

58 kilómetros en dirección noroeste-sureste, esta cima ocupa una superficie aproximada de 1.844 kilómetros cuadrados.

El Banco de Galicia forma, junto con los bancos de Vasco da Gama, Vigo y Porto, una barrera relativamente paralela a la costa. Hacia la costa, hay una cuenca sedimentaria que se denomina cuenca interior de Galicia, también conocida como surco de Valle Inclán, que capta la mayoría de los sedimentos procedentes del continente (la mayor parte son aportes fluviales de las cuencas del Miño y el Duero) y los canaliza hacia el norte y el sur, impidiendo su llegada hasta el Banco de Galicia. Así, en el Banco de Galicia, el tipo de sedimentación que se encuentra no tiene un origen continental, sino que procede de la propia columna de agua que cubre el monte submarino. Se trata, principalmente, de sedimentos marinos que proceden fundamentalmente de restos de conchas de pequeños organismos planctónicos que, cuando mueren, se depositan sobre el fondo. En menor medida, además, otros depósitos llegan hasta el banco, procedentes de partículas removilizadas y depositadas en estas zonas por corrientes submarinas profundas.

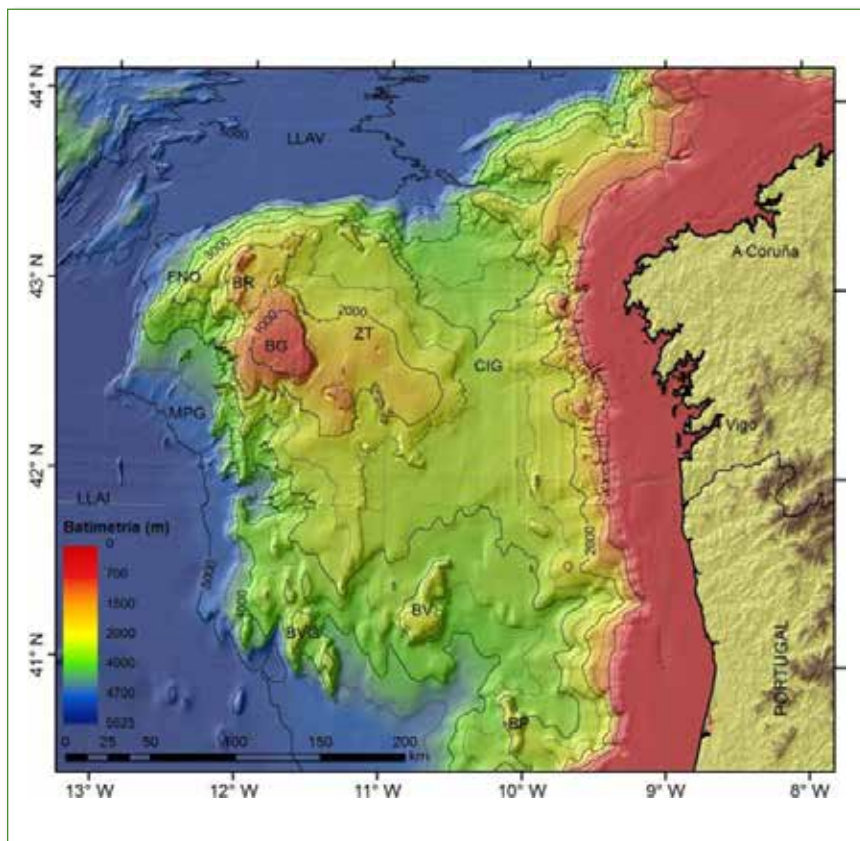


Figura 4.2. Margen continental de Galicia, en el que se localizan el Banco de Galicia (BG) y otros rasgos geomorfológicos de la zona: los montes submarinos de Vasco da Gama (BVG), el banco de Vigo (BV), el banco de Porto (BP), la cuenca interior de Galicia (CIG), la zona de transición (ZT), el flanco noroeste (FNO), los montes Rucabado y García (BR), el margen profundo de Galicia (MPG), la llanura abisal vizcaya (LLAV) y la llanura abisal ibérica (LLAI).

Fuente: Proyecto ZEE (batimetría de ecosonda multihaz) y del Atlas Digital GEBCO.

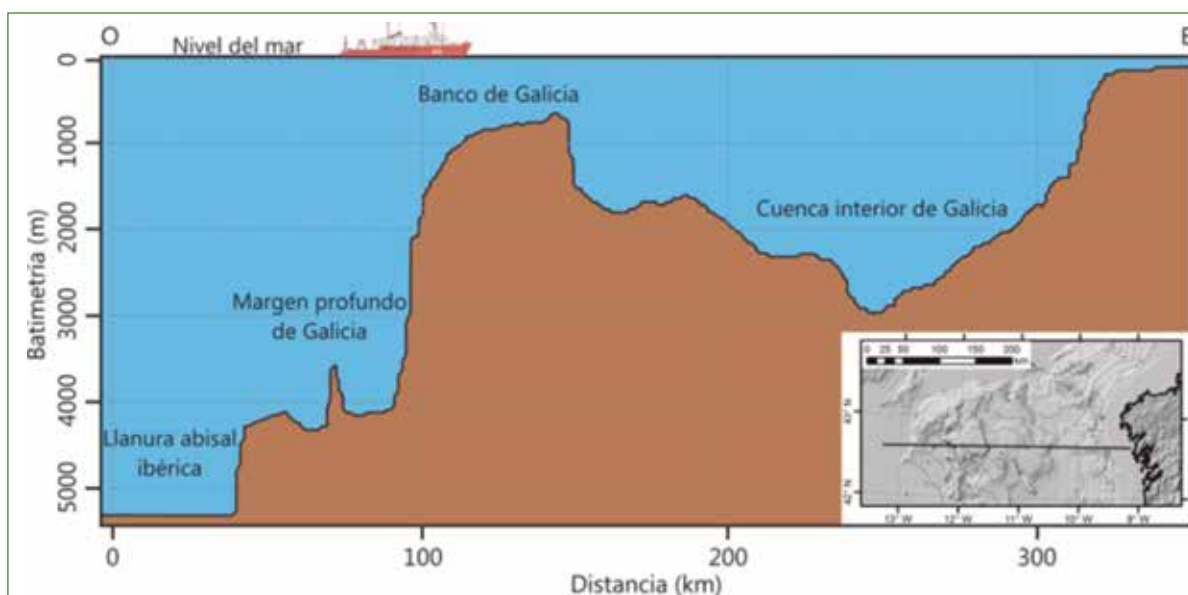


Figura 4.3. Perfil batimétrico^{def} del Banco de Galicia, desde la plataforma continental (al este) hasta la llanura abisal ibérica (al oeste). En la parte inferior derecha se muestra la localización del perfil. **Fuente:** Proyecto ZEE (batimetría de ecosonda multihaz).

Hacia el noroeste, el Banco de Galicia conecta con los bancos submarinos del Rucabado y García, y con una zona de relieve escarpado conocida como Flanco Noroeste. Este flanco presenta, hacia el noroeste, un gran escarpe de

unos 3.000 metros de altura que cae hasta las profundidades de la llanura abisal de Vizcaya. Hacia el oeste y el suroeste del Banco de Galicia, se encuentra el Margen Profundo de Galicia, que constituye la llanura abisal ibérica.



Figura 4.4. Vista en 3D del Banco de Galicia y sus alrededores. **Fuente:** IEO.

El Banco de Galicia: un monte submarino particular de origen no volcánico

El origen del Banco de Galicia se relaciona con los procesos tectónicos que tuvieron lugar durante dos grandes eventos:

- La apertura del océano Atlántico, hace más de 120 millones de años, un suceso que dio lugar al adelgazamiento extremo de la corteza continental y a la generación de grandes bloques de corteza continental basculados. Sobre uno de estos grandes bloques se eleva el Banco de Galicia.
- La posterior compresión que se produjo por la convergencia entre las placas tectónicas ibérica, euroasiática y africana, que dio lugar al cierre parcial del mar Cantábrico y a la elevación de los Pirineos y la cordillera cantábrica, cuya prolongación submarina hacia el oeste es el Banco de Galicia.

El resultado de estos procesos queda reflejado en el espectacular relieve que presenta la zona del Banco de Galicia en la actualidad. A día de hoy, la actividad tectónica compresiva continúa, asociada con una cierta actividad sísmica de intensidad media.

La composición y edad de los materiales geológicos que constituyen el Banco de Galicia es muy variada. Las rocas de tipo metamórfico y de edad más antigua, más de 250 millones de años (Paleozoico), forman las capas más profundas, mientras que por encima se depositan rocas sedimentarias cuya edad de origen varía entre los 140 y los 110 millones de años (entre el Jurásico superior y el Cretácico inferior). Finalmente, sobre la capa sedimentaria más antigua, se deposita la sedimentación más reciente, con edades de 65 millones de años (Paleógeno) hasta la actualidad.

El origen de estos sedimentos recientes es variado. Los aportes procedentes del continente no son importantes, mientras que abundan los sedimentos procedentes de la columna de agua, es decir, procedentes de conchas de pequeños organismos planctónicos (foraminíferos en su mayoría) que son depositados en un ambiente de mar abierto. En la cima del banco también se han identificado unos depósitos sedimentarios particulares, de tipo contornítico, originados por la acción de las grandes corrientes submarinas,

capaces de erosionar y transportar los materiales sedimentarios de los fondos oceánicos cuando actúan sobre ellos.

La morfología del banco también es resultado de su compleja historia tectónica y de la acción de los procesos erosivos y sedimentarios, que terminan de modelar su superficie hasta darle el aspecto que presenta en la actualidad. Los límites que forman el borde de la cima del banco, así como el resto de los escarpes observados en la zona, se deben a la presencia de fracturas o fallas tectónicas en la corteza. Los materiales sedimentarios se deslizan por gravedad y se acumulan en forma de lóbulos al pie de los escarpes, mientras que en la ladera oeste del banco los depósitos se deslizan hasta alcanzar la llanura abisal, a más de 5.000 metros de profundidad. En la cima del banco, las fuertes corrientes presentes en la zona generan *megarriples*, ondas de sedimento alargadas y paralelas entre sí, con una altura incluso de varias decenas de centímetros y una separación entre crestas de hasta 25 metros. Entre estas crestas se localiza un hábitat de gran importancia en el Banco de Galicia: los arrecifes de corales de aguas frías (ver capítulo de ecología).



Figura 4.5. Mapa geomorfológico del Banco de Galicia y su entorno. Fuente: IEO.

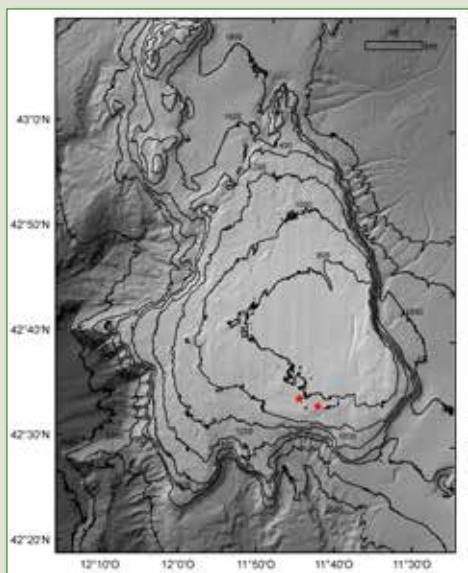
CUADRO 6. Nódulos de manganeso

En 1868 se descubrieron, en un sector del océano Ártico al norte de Siberia (Rusia), en el Mar de Kara, unos nódulos polimetálicos. Durante la primera gran campaña oceanográfica mundial, que fue realizada por un equipo de científicos a bordo del buque británico “HMS Challenger”, entre diciembre de 1872 y mayo de 1876, se encontró que el hallazgo de estos nódulos no era algo único, sino que los nódulos se encuentran distribuidos por los diferentes océanos del mundo.

Los nódulos polimetálicos, anteriormente conocidos como nódulos de manganeso -precisamente por la abundancia mayoritaria de este metal en su composición-, son concreciones de roca formadas por capas concéntricas de hidróxidos de hierro y manganeso que crecen rodeando a un núcleo, el cual puede ser un fragmento de roca volcánica, un resto de diente de tiburón, microfósiles silíceos e, incluso, un fragmento de nódulo formado previamente. El tamaño de los nódulos puede variar, desde partículas microscópicas sólo visibles al microscopio hasta nódulos mayores de 20 centímetros.

Estos nódulos de manganeso se encuentran en los sedimentos del fondo marino, enterrados en parte o en su totalidad. Su crecimiento es uno de los más lentos de todos los fenómenos geológicos, del orden de algunos milímetros por millón de años. Pueden aparecer a cualquier profundidad, pero las concentraciones más elevadas se han encontrado en llanuras abisales, entre 4.000 y 6.000 metros. Aparecen generalmente en zonas donde las tasas de sedimentación marina no son muy elevadas, ya que el crecimiento de los nódulos se ve inhibido e, incluso, impedido cuando son enterrados en los sedimentos.

Durante las campañas oceanográficas realizadas en el Banco de Galicia se han localizado nódulos de manganeso al sur de la cima del monte submarino, a unos 800-900 metros de profundidad. Gracias a la utilización de trineos fotogramétricos, capaces de llegar hasta zonas profundas del océano y fotografiar los fondos marinos y las especies que en estas zonas habitan, se lograron documentar.



Localización de nódulos polimetálicos en el Banco de Galicia (izquierda) y rape blanco (*Lophius piscatorius*) sobre fondo con presencia de nódulos manganésicos (derecha). **Fuente:** IEO (mapa) e IEO - F. Sánchez (foto).

De importante interés económico, por la profundidad a la que suelen aparecer, durante muchos años, su explotación no ha merecido la pena. El coste y la dificultad tecnológica limitaban e impedían su exploración y explotación. Esto cambió con el desarrollo tecnológico de los años 60, habiendo entonces un gran interés por los beneficios que se podían obtener de su utilización. Sin embargo, la disminución en los precios de los metales a nivel mundial, a finales de la década de

los setenta, provocó una drástica disminución en la exploración de los nódulos de manganeso por parte de las compañías mineras. Al mismo tiempo, se instalaba la gran discusión sobre la propiedad de los beneficios de la extracción de los recursos marinos: ¿deberían estos beneficios ser únicamente para los países con capital suficiente para su extracción, incluso aquellos que se encuentran en aguas internacionales?

Esta discusión se vio mitigada con la creación de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, fundada en 1970 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, que es el organismo responsable de regular las actividades de exploración y explotación en aguas internacionales. La promesa de la explotación de los nódulos fue uno de los principales factores que llevaron a las naciones en desarrollo a proponer que los fondos marinos profundos fuera de los límites de la jurisdicción nacional sean tratados como un “patrimonio común de la humanidad”.

Aunque no se sabe con certeza los impactos que produciría la minería, hoy en día se sabe que la extracción a escala industrial de nódulos podría afectar a decenas de miles de kilómetros cuadrados de ecosistemas de aguas profundas, causando la alteración del hábitat, la mortalidad directa de animales que viven sobre el fondo marino o asociados al mismo, o la suspensión de sedimentos que puede asfixiar a organismos filtradores.

Fuente: La frontera final: el océano profundo. Marlene Olivares Cruz, Mayumy Amparo Cabrera Ramírez, Leticia Rosales Hoz, Arturo Carranza Edwards. Universidad Nacional Autónoma de México.

5 Las corrientes marinas, potenciadoras de biodiversidad en las montañas submarinas

El movimiento de rotación terrestre, la acción del viento sobre la superficie del agua y las diferencias de densidad entre masas de agua originan el movimiento constante de las corrientes marinas que fluyen a través de todos los océanos, transportando grandes cantidades de agua, de energía en forma de calor y de organismos, de unos lugares a otros.

Las corrientes recorren los océanos de todo el mundo. Las corrientes *abisales*^{def} fluyen por las zonas profundas, llevando consigo gran cantidad de nutrientes. Cuando en su trayectoria encuentran una gran elevación montañosa, como el Banco de Galicia, estas aguas, ricas en nutrientes, ascienden hasta la superficie, donde son aprovechadas por numerosos microorganismos, generándose estallidos de vida. Estos “*blooms*” de producción son los responsables de la enorme riqueza y biodiversidad que encontramos en la zona, en mitad del Atlántico.

Sumándose a este patrón general de circulación de las corrientes se encuentra la circulación local que se origina típicamente sobre los montes submarinos: giros, remolinos estacionarios y “*meddies*” favorecen la retención de estos nutrientes y de larvas sobre el monte de Galicia, explicando la existencia de una “isla sumergida” de elevada biodiversidad en mitad del Atlántico.

DEFINICIONES

- **Abisal:** procede de “abismo”, lugar profundo y oscuro, y corresponde al espacio oceánico entre los 3.000 y los 6.000 metros de profundidad.

Corrientes marinas de diferente procedencia se encuentran en el Banco de Galicia

En el Banco de Galicia se produce el encuentro de 3 masas de agua de diferente origen. Con distinta dirección y densidad, las 3 corrientes fluyen en distintas capas que se mantienen a diferente profundidad, pudiéndose afirmar que dichos flujos no se mezclan entre sí.

La capa más superficial corresponde a una masa de agua procedente del Atlántico nororiental, que fluye inmediatamente por debajo de las aguas superficiales. Esta corriente está formada por aguas frías y poco salinas, que discurren sobre el monte submarino hasta una profundidad de 500-600 metros, por lo que no llegan a

impactar con su fondo. Otra capa corresponde con una vena de aguas mediterráneas que progresa hacia el norte, a lo largo de la costa oeste de la península ibérica. Estas aguas, más saladas y más profundas, impactan con la cima del Banco de Galicia, localizada a unos 650 metros de profundidad. Por último, una tercera masa de agua, la más fría y densa –y, por lo tanto, la más profunda–, procede del mar del Labrador y se encuentra con el banco submarino más allá de los 1.500 metros de profundidad.

Cada una de estas masas de agua tiene una densidad determinada, que las estratifica a distintas profundidades (las corrientes más densas fluyen por el fondo y las menos densas se acercan a la superficie), y que permite el establecimiento de fronteras de profundidad bien definidas.

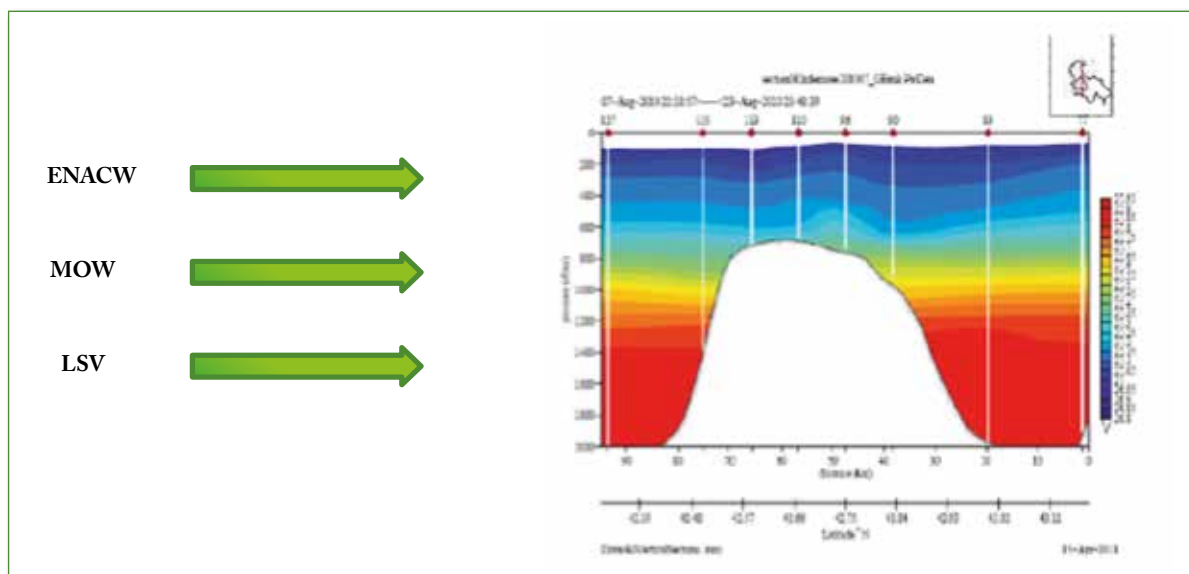


Figura 5.1. Densidad de las corrientes submarinas que llegan al Banco de Galicia. Distribución de las masas de agua, de más superficiales a más profundas, según la densidad: llegando a la superficie circulan las aguas procedentes del Atlántico noreste (Masa de Agua Central del Atlántico Noreste Europeo –ENACW). Por debajo, circula el flujo del Mediterráneo, a una media de 1.000 metros de profundidad (Masa de Agua del Mediterráneo –MOW). Las aguas del Labrador son las más densas y discurren por el fondo oceánico (Masa de Agua del Labrador –LSW). **Fuente:** Proyecto VACLAN/COACLAN - IEO.

Debido a la profundidad por la que discurren las 3 masas de agua, es la Masa de Agua Mediterránea (MOW) la que más influye directamente sobre las condiciones oceanográficas y la fauna que habita en el Banco de Galicia, ya que incide sobre el monte submarino, abarcando una banda que va desde los 600 hasta los 1.200 metros de profundidad.

Esta corriente marina procede, como su nombre indica, de este mar interior que se comunica con el océano Atlántico a través del estrecho de Gibralt

ar. Cuando esta corriente de salida llega al océano Atlántico, se divide en varios brazos que llegan a puntos muy distantes. Uno de los brazos se adentra en el Atlántico, mientras que otro, de dirección sur, llega hasta las islas Canarias, bordeando el continente africano. Un tercer brazo, que se origina en el golfo de Cádiz, circula hacia el norte a lo largo del margen portugués, rodea el golfo de Vizcaya y continúa su camino boreal hasta alcanzar el Mar de Noruega, influyendo en su camino en las condiciones oceanográficas del Banco de Galicia.

Giros y remolinos retienen nutrientes y larvas en la montaña submarina

El movimiento oceánico abarca una gran variedad de escalas espaciales y temporales, que van desde la micro-turbulencia hasta la circulación a gran escala. La presencia en el océano de todas estas estructuras, con distintas escalas de variabilidad y la interacción entre ellas, hace que el océano sea un sistema muy complejo.

Sobre una montaña submarina como el Banco de Galicia, la combinación de la circulación general de las corrientes marinas con movimientos de masas de agua de menor escala, que generan procesos de retención de flujos de agua en torno a la montaña submarina –y, por lo tanto, de nutrientes, partículas, microorganismos y larvas-, potencian la generación de una alta biodiversidad y productividad.

Las columnas de Taylor, los *meddies*, la marea interna o los filamentos de afloramientos son algunos de estos fenómenos oceanográficos de mesoescala, responsables de la enorme riqueza existente en el Banco de Galicia y que se pasan a describir a continuación.

Columnas de Taylor

Las **columnas de Taylor** se crean cuando una o varias corrientes de agua horizontales oceánicas profundas chocan contra un monte submarino que se interpone en la dirección del flujo de las aguas, dispersándose a ambos lados de la elevación en toda la columna de agua y generándose una serie de remolinos de circulación cerrada en torno a la montaña submarina, que terminan por envolverla por completo. En el centro del monte submarino se produce, por lo tanto, una zona de “calma”, es decir, una zona de ausencia de corrientes que propicia la concentración de nutrientes, pudiendo quedar retenidos de semanas a meses.

Esta circulación de mesoescala favorece la retención tanto de nutrientes como de huevos y larvas de las comunidades asentadas en las laderas del Banco de Galicia, pudiendo tener una gran responsabilidad en la dispersión y especiación de las especies, procesos biológicos esenciales en la evolución de las especies en las aguas profundas de los océanos.

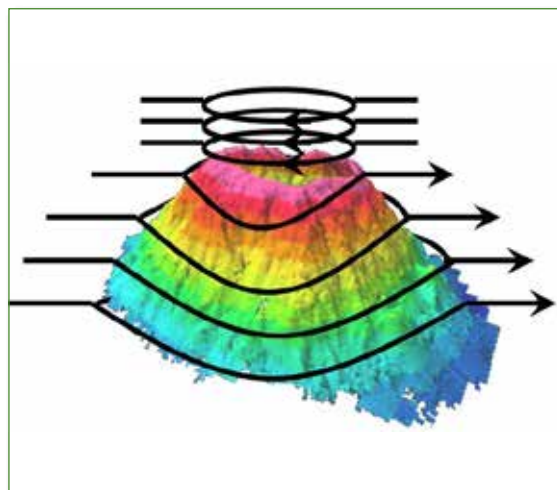


Figura 5.2. Columnas de Taylor. Fuente: IEO.

Meddies

Los giros o anillos –conocidos como “*meddies*”– generados cerca de la costa y que, en su desplazamiento mar adentro, pueden interactuar con el Banco de Galicia, se forman cuando el agua caliente del Mediterráneo, más salada y densa, sale del estrecho de Gibraltar y entra en el océano Atlántico. En ese momento, la lengua marina del Mediterráneo desciende hasta los 1.000 metros, profundidad a la que continúa su recorrido mientras va realizando remolinos y giros a favor de la agujas del reloj. Algunos de estos bucles terminan por cerrarse completamente sobre sí mismos, formando anillos de agua más salada.

Estas estructuras cerradas giran rápidamente, lo que los mantiene con bastante estabilidad durante periodos prolongados; llegan a durar incluso varios meses, por lo que se adentran mucho en las aguas atlánticas gracias a la deriva de las corrientes. Algunos de estos *meddies* generados cerca de la costa, en su desplazamiento mar adentro, alcanzan el Banco de Galicia e influyen en sus condiciones físico-químicas.

Marea interna

La generación de una ola submarina, que se propaga a lo largo de largas distancias, es conocida como **marea interna**. Se produce en zonas bien estratificadas, como ocurre en el Banco de Galicia. Estas olas se generan cuando, a la profundidad de la Masa de Agua Mediterránea,

la corriente choca con la pendiente del banco submarino, modifica su dirección y empuja la superficie que discurre entre las dos capas de diferentes densidades, haciéndola oscilar.

Esta marea interna es capaz de hacer disponibles nutrientes que están atrapados en las capas más profundas, ya que la inestabilidad generada por la marea interna y su rompimiento generan turbulencias que permiten el traspaso de nutrientes de las capas inferiores a las superiores.

Filamentos de afloramiento

Los **filamentos de afloramiento** son flujos de aguas frías y ricas en nutrientes que afloran en superficie, y que llegan al Banco de Galicia al ser interceptados y arrastrados por la corriente mediterránea a su paso por la costa de la península ibérica.

La costa gallega se localiza al norte del sistema de afloramiento de Canarias-Portugal. En estas regiones, los intensos vientos alisios soplan a lo largo de la superficie oceánica, favoreciendo el desplazamiento horizontal de grandes masas de agua. Para reemplazar el agua desplazada, el agua de zonas profundas, fría y rica en nutrientes, tiende a ascender hasta la superficie. Su llegada a la superficie podría compararse con la fertilización en tierra, ya que favorecen un aumento considerable de la productividad biológica en superficie.

Cuando, en muchas ocasiones, la corriente del Mediterráneo intercepta estos flujos de agua que afloran en superficie y los arrastra en dirección norte hasta el Banco de Galicia, esta “fertilización” llega hasta las aguas que bañan el banco.

6 La biodiversidad del banco

Por su situación geográfica en mar abierto y por sus profundidades, el Banco de Galicia debería presentar una riqueza biológica relativamente pobre. Sin embargo, al ser un monte submarino que intercepta las corrientes, las condiciones oceanográficas se alteran por completo, y lo que debería ser un “*desierto*” en las profundidades es, en realidad, un auténtico “*oasis de vida*” en mar abierto.

Las corrientes verticales y horizontales que se originan sobre el monte se encargan de transportar los nutrientes de unas zonas a otras, manteniendo en continua interacción a los organismos que viven en la columna de agua con los que habitan sobre los fondos marinos. La elevada producción en la columna de agua cae hasta el fondo marino en forma de alimento. Una rica fauna que habita en las profundidades del monte submarino, enterrada en las arenas, desplazándose sobre los fangos o tapizando los fondos rocosos, aprovecha los restos orgánicos que llegan. Algunos animales se benefician de la vida microscópica suspendida en el agua en torno a la cima y las laderas del monte submarino, mientras que otros, los depredadores, conforman los siguientes eslabones de la cadena alimenticia, regenerando y devolviendo al agua los nutrientes. Estos nutrientes, empujados por las corrientes ascendentes, llegan nuevamente hasta la superficie, donde las microalgas aprovechan la luz del sol y realizan la fotosíntesis.

Formando parte de este ciclo, las colonias de corales forman estructuras laberínticas que acogen a infinidad de especies marinas, donde el asentamiento, la alimentación, la reproducción o el cobijo están asegurados. Los tiburones, grandes depredadores de crecimiento lento, son especies especialmente vulnerables que encuentran en las aguas y fondos del monte submarino un ecosistema óptimo del que formar parte. Las ballenas y delfines realizan, a 180 kilómetros de la costa, paradas estratégicas sobre el monte para beneficiarse de los nutrientes que, empujados por las corrientes ascendentes, llegan hasta las aguas menos profundas. Con los cetáceos llegan las aves marinas, que son avistadas volando y aprovechando el alimento suspendido cerca de la superficie.

Escondido bajo las aguas, en medio del océano Atlántico, surge este espectacular oasis de vida.

DEFINICIONES

- **Organismos bentónicos:** deriva de la palabra griega *benthos*, “fondo marino”, y son aquellos organismos que viven en el fondo de mar, fijos al sustrato, como los corales, o desplazándose sobre el mismo, como las caracolas.
- **Organismos pelágicos:** deriva de la palabra griega *pélagos*, “mar abierto”, y son aquellos organismos que viven en la columna de agua, suspendidos o flotando, como el plancton, o con capacidad de natación, como muchos peces.

Los grandes grupos animales encontrados en el Banco de Galicia: un universo por determinar

La variabilidad de especies presentes en el Banco de Galicia es enorme. Diminutos animales que nadan en la columna de agua y forman el primer eslabón de la cadena alimenticia; pequeños invertebrados que habitan en los fondos arenosos; especies de corales o gorgonias arborescentes que forman hábitats sobre el sustrato rocoso; peces óseos y tiburones que se alimentan cerca del fondo a elevadas profundidades, y aves y cetáceos que se acercan a las inmediaciones del monte submarino a alimentarse. Todos ellos forman parte de la riqueza del Banco de Galicia.

Más de 790 especies de diferentes grupos, como esponjas, moluscos, gusanos poliquetos, corales, peces y erizos, han sido identificadas y catalogadas, además de 10 especies de cetáceos y 29 de aves marinas. Se han encontrado varias especies nuevas para la ciencia y algunas de las que hacía siglos que no se tenía referencia de ellas en aguas españolas.

Especies que habitan en la columna de agua

En el Banco de Galicia, las redes tróficas o alimenticias se basan principalmente en el medio pelágico^{def}/planctónico (columna de agua), más que en el medio bentónico^{def} (fondos), como ocurre en zonas similares de la plataforma. La base de estas rutas energéticas es el fitoplancton, minúsculos seres vivos de origen vegetal que viven flotando en el agua. Estos organismos utilizan la energía solar y los nutrientes disueltos en el agua para producir energía biológica mediante la fotosíntesis. Estos serán consumidos, a su vez, por los subsecuentes miembros en la cadena alimenticia, el zooplancton. Estos organismos de origen animal de menos de 1 milímetro, que viven flotando en el agua, son, principalmente, en el Banco de Galicia, crustáceos (decápodos, eufausiáceos y peracaridos) y, en menor proporción, moluscos, peces (*Ciclothone spp*) y zooplancton gelatinoso (principalmente sifonóforos, medusas, quetognatos y tomoptéridos).

La diversidad del zooplancton (macroplankton) es relativamente baja, y pocas especies

dominan la comunidad de crustáceos zooplanctónicos: el decápodo *Systellaspis debilis*, el eufausiáceo *Euphausia krohni*, los misidáceos *Eucopia hansenii* y *Gnatophausia zoea*, el gammárido *Cyphocaris anonyx*, y el hipérido *Themisto compressa*.

El zooplancton se estructura en función de la profundidad, apareciendo distintas especies en la parte superior del promontorio o “cima” (hasta unos 800 metros) y otras a mayor profundidad, sobre los flancos de la montaña submarina. Las comunidades de zooplancton del Banco de Galicia no son especialmente singulares y no se han hallado especies endémicas. Su importancia en la zona reside en su papel en la ecología trófica, dada su gran contribución a las dieta de peces y crustáceos.

Por su importancia en número y su efecto ambiental sobre las zonas sedimentarias, destaca el grupo de los pterópodos, pequeños y transparentes moluscos conocidos comúnmente con el nombre de “mariposas de mar”, que se desplazan flotando gracias a las dos prolongaciones que tienen sobre la cabeza. Este grupo, cercano a las caracolas marinas, tienen una gran importancia en el fondo, ya que la pequeña concha que poseen en el interior de su manto pasa a formar parte de las arenas de los fondos marinos una vez que estos mueren. Durante siglos se acumulan en los fondos marinos, como ocurre en la cima de este banco.

Especies que habitan en el fondo del Banco de Galicia

La fauna que habita en zonas profundas a las que no llega la luz solar, como es el caso de la cima del Banco de Galicia, dependen de la materia orgánica y de los nutrientes que llegan hasta el fondo marino y forman su alimento. Esta materia orgánica, compuesta por bacterias, microalgas, restos de organismos y restos fecales, cae por gravedad, junto con partículas de arena muy fina, en forma de “nieve marina” hasta el fondo del mar. De esta forma, la materia orgánica que se genera en las capas altas e iluminadas de la columna de agua llega a las capas profundas y oscuras del monte submarino.

La diversidad de organismos que viven en y sobre el fondo marino, la variabilidad en su

morfología adaptativa y sus diferentes estrategias de vida son cuantiosas. Los factores ambientales característicos de cada zona son clave para la aparición o no de una especie, así como para el desarrollo de sus estrategias de alimentación y reproducción. Son importantes, en este sentido, el tipo de sustrato que forma el fondo marino, las corrientes, la pendiente y la sedimentación.

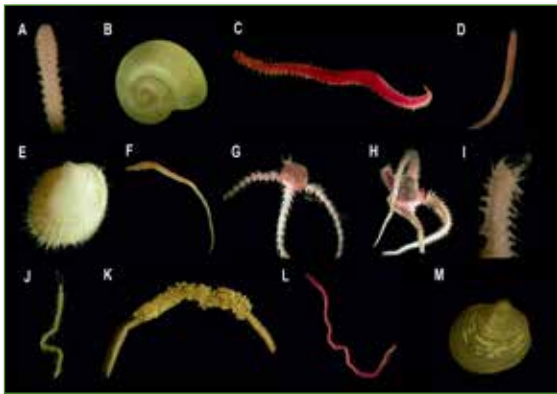


Figura 6.1. Organismos endofauna. Fotos: IEO.

Enterrados en los sedimentos del Banco de Galicia, el grupo faunístico más abundante es el de **los poliquetos o gusanos marinos**. Aparecen en mayor número en zonas profundas, principalmente por debajo de los 1.500 metros, y son asombrosos por las diferentes estrategias de vida que desarrollan: unos, como *Jasmineira caudata*, fabrican sus propias galerías excavadas en la arena a través de las cuales hacen pasar corrientes para alimentarse de la materia orgánica del sedimento suspendido; otros, como las especies de la familia Syllidae, son principalmente carnívoros y usan la faringe para atravesar la pared corporal de su presa y succionar los fluidos corporales.

Tras los gusanos marinos, **los moluscos** representan el grupo animal más abundante enterrado en los sedimentos. Destacan los bivalvos, que viven semienterrados en las arenas y limos del fondo, filtrando la materia orgánica a través de su sistema branquial. Estos filtradores marinos tienen una gran variedad de tamaños, formas, colores y dibujos esculpidos en sus valvas. Entre las especies descritas en el Banco de Galicia tenemos: *Lima marioni*, cuyas conchas están esculpidas con entre 31 y 37 surcos o costillas dispuestas en hileras radiales; *Thyasira succisa*, con conchas blancas muy finas pero sólidas; las dos especies del género *Limopsis*, *L. cristata* y *L.*

minuta, esta última encontrada en otras montañas submarinas del Atlántico, como el banco de Gorringe o el banco de Josephine, y los diminutos mejillones *Dacrydium wareni* y *D. ockelmanni*.

Cada una de estas especies elige una zona distinta para vivir. Unas prefieren la plataforma de la cima del banco, mientras que otras prefieren las zonas más profundas del talud. Incluso algunas especies no utilizan los sedimentos como ambiente en el que cobijarse, sino que utilizan otros sustratos para anclarse. Es el caso de *Asperarca nodosa*, *Lima marioni* y *Spondylus gussoni*, bivalvos que viven asociados a los corales de aguas frías *Madrepora oculata* y *Lophelia pertusa*, utilizando las bases muertas de los corales como sustrato sobre el que anclarse. Esto ocurre también en algunas especies de otro grupo de moluscos, los gasterópodos, que viven asociados a estos corales porque o se alimentan de ellos o de la fauna formada por esponjas e hidrozooos que habita en los mismos, creciendo sobre sus ramas muertas. Se trata de *Calliostoma obsulum*, *C. leptophyma* y *Diodora edwardsi*.

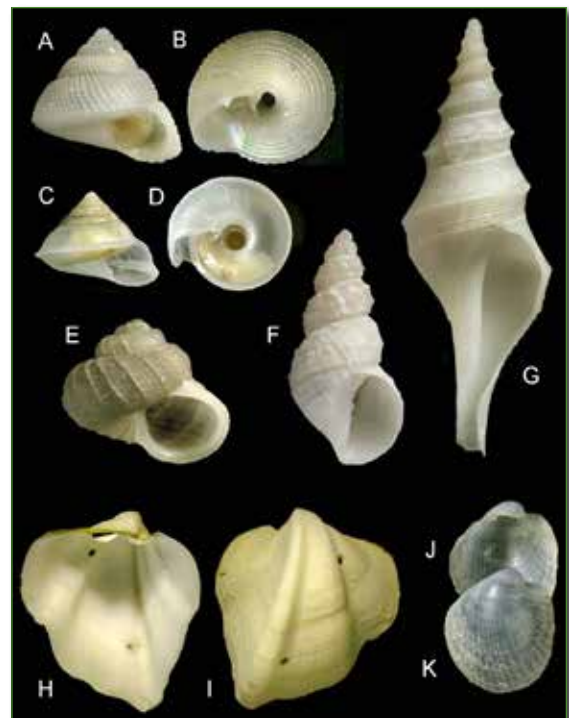


Figura 6.2. Algunas especies "raras" encontradas en el Banco de Galicia.

A-B: *Ancistrobasis reticulata*;

C-D: *Carenzia carinata*;

E: *Vetulonia paucivaricosa*;

F: *Brocchinia aff. clenchi*;

G: *Aforia serranoi* n sp.;

H-I: *Halicardia flexuosa*;

J-K: *Polycordia atlántica*

Fotos: IEO.

La presencia y las estrategias de vida de los animales que viven no enterrados, sino sobre el fondo del mar, también dependen de factores ambientales, como el tipo de sustrato. Sobre los fondos sedimentarios, el mayor número de especies existentes pertenece al grupo de los crustáceos, aunque también destacan las ofiuras por la gran abundancia en la que aparecen, llegando incluso a generar ambientes o hábitats con características diferentes a las del entorno que las rodea. En fondos rocosos, sin embargo, los organismos más abundantes pertenecen a los grupos de las esponjas, los corales y los equinodermos.

Entre **los crustáceos** del Banco de Galicia, los cangrejos real (*Chaceon affinis*) y puercoespín (*Neolithodes grimaldi*), habitan en fondos localizados a gran profundidad. El cangrejo real es de gran

tamaño y de mucho interés pesquero, y un ejemplo de organismo capaz de aprovechar diferentes tipos de sustrato, ya que vive tanto sobre fondos duros como blandos e, incluso, sobre zonas mixtas de fango y roca. El cangrejo puercoespín tiene grandes púas cubriendo todo su caparazón y habita, sin embargo, en fondos limosos.

Otros crustáceos, las gambas, tienen en el banco una amplia representación de especies. Se localizan en zonas profundas del banco. Forman parte de este grupo la quisquilla o camarón marcial, *Plesionika martia*, especie que forma enjambres que se desplazan a algunos metros por encima del fondo, y el carabinero *Aristaeopsis edwardsiana*, especie comercial de mayor tamaño, sobre todo en el sur de la península ibérica.



Figura 6.3. Especies de crustáceos (de izquierda a derecha) *Aristeopsis edwardsiana*, *Munidopsis serricornis* y *Neolithodes grimaldi*. Fotos: IEO.

Otro grupo característico del Banco de Galicia son **los picnogónidos o arañas de mar**, grupo al que pertenecen al menos 7 especies localizadas en el banco. Las arañas de mar habitan en un gran rango de profundidad, habiendo especies que viven en zonas costeras, de tamaño generalmente pequeño (hasta 3 centímetros, aproximadamente) y especies que viven en zonas profundas, de tamaños generalmente mucho mayores. Por la profundidad a la que se localiza el Banco de Galicia, son estas últimas las especies identificadas. Es el caso, por ejemplo, de la araña de mar gigante, *Colossendeis colosseae*, especie que representa uno de los ejemplos de gigantismo entre la fauna de aguas profundas, pudiendo alcanzar los 30 centímetros, un tamaño de 20 a 30 veces mayor que sus congéneres de aguas someras.

Las **esponjas** son otro de los grupos animales que vive sobre los fondos marinos del Banco de Galicia. Consideradas como animales relativamente simples, se caracterizan por tener el cuerpo lleno de poros y canales por los que circula el agua, de la que obtienen su alimento y el oxígeno. Además de ser el grupo más abundante, la diversidad de especies es también ele-

vada. Con gran variedad de formas, colores y tamaños, las esponjas son organismos sésiles, es decir, viven fijas al sustrato sin desplazarse, colonizando sustratos tanto duros como blandos.

Entre las esponjas del Banco de Galicia, destacan aquellas esponjas blanquecinas de gran tamaño que forman, sobre fondo rocoso, hábitats de gran interés que son utilizados por otras especies durante alguna fase de su vida. Es el caso de la esponja *Asconema setubalense*, conocida como “esponja sombrero mejicano” por su similar aspecto. Con forma de copa abierta y de gran tamaño –puede llegar a superar los 70 centímetros de altura–, forma agregaciones más o menos densas en las laderas inclinadas del monte submarino, entre los 1.200 y 1.600 metros de profundidad. Formando parte de estas agregaciones se encuentra asimismo otra esponja, *Aphrocallistes beatrix*, también de aspecto blanquecino, pero de menor tamaño. Las dos especies pertenecen al grupo de las esponjas cristal, nombre que reciben debido a que las espinas interiores que forman su esqueleto están fusionadas en forma de enrejado blanquecino, casi como si de porcelana se tratara.



Figura 6.4. Esponjas estructurantes: hexactinélidas y demosponjas. Algunas especies, como *Asconema setubalense* y *Thenea muricata*, forman hábitats de gran interés ecológico. **Fotos:** IEO.

A pesar de que este grupo ha sido siempre descrito como animales filtradores, recientemente se han encontrado esponjas carnívoras que se han adaptado a vivir en entornos con escasez de alimento, por lo que digieren pequeños crustáceos mediante un proceso que tarda más de 10 días. Estas esponjas, habituales en la Antártida, también han sido localizadas en el Banco de Galicia. Es el caso de la especie *Chondrocladia robertballardi*, especie nunca vista anteriormente pero encontrada en la montaña submarina.

Los **corales**, otro de los grupos que caracteriza el Banco de Galicia, habían sido escasamente estudiados en la zona hasta el momento. En el marco del proyecto INDEMARES, se han identificado unas 100 especies de “corales” que viven en el fondo, la mayoría asociadas a sustratos duros, bien sean rocosos o bien sean formados por el esqueleto o concha de otros organismos. La mayor parte de las especies identificadas son de hábito colonial. Muchos de los hallazgos realizados durante el proyecto son especies nuevas para aguas peninsulares, españolas e, incluso, europeas.

Debido al gran número de corales presentes en los fondos del banco submarino, el Banco de Galicia es considerado un enclave de gran riqueza. Además, las numerosas especies raras o poco conocidas encontradas en esta zona indican que se trata de un enclave diferente y excepcional.

Gorgonias, corales negros, anémonas, corales bambú, corales solitarios, plumas de mar, pólipos de botón y arrecifes de coral de aguas frías forman parte de esta gran biodiversidad.



Figura 6.5. Organismos más característicos del Banco de Galicia: A: Aurospio; B: Gastropoda indet.; C: Glycera; D: Jasmineira; E: Limopsis; F: Nemertea indet.; G: Ophiacantha; H: Ophiomyces; I: Poecilochaetus; J: Protodorvillea; K: Spiophanes; L: Syllis; M: Thyasira. **Fotos:** IEO.

Los corales ramificados o gorgonias, así como los corales bambú (Alcionarios), muy frecuentes en el banco, aparecen de forma aislada en algunas zonas o formando agrupaciones densas, refugio de numerosas especies, en otras. Los corales negros (Antipatarios), también muy abundantes y representados por 10 especies en el Banco de Galicia, requieren un fuerte hidrodinamismo constante, por lo que se encuentran frecuentemente en zonas en las

que la topografía acelera las corrientes y alejados de zonas de elevada sedimentación. Las anémonas (Actiniarias), presentes en elevado número, viven asociadas a gran diversidad de sustratos, incluyendo fondos blandos, rocas e, incluso, el interior de las ramas de corales coloniales. También los pólipos de botón (Zoántidos), mayormente de muy pequeño tamaño, viven sobre sustratos duros y blandos y utilizan los restos de otros organismos para asentarse, como restos de gorgonias y esqueletos de corales. Las anémonas de disco (Coralimorfarios), animales muy raros y escasos en aguas europeas, están representadas en el banco tan sólo por una especie (*Sideractis glacialis*), la cual vive sobre ramas de corales blancos en zonas profundas, más allá de los 750 metros. Las plumas de mar (Pennatuláceos), corales propios de fondos blandos, son un grupo poco representado en el banco submarino, ya que el número de especies y ejemplares encontrado ha sido muy reducido. Pero el grupo dominante y más característico del Banco de Galicia son los corales pétreos o corales duros (Escleractinias), muy abundantes tanto en su cima como en zonas más profundas, cuyas formas, tanto solitarias de vida libre como coloniales, llegan a formar en esta zona hábitats de gran interés e importancia.

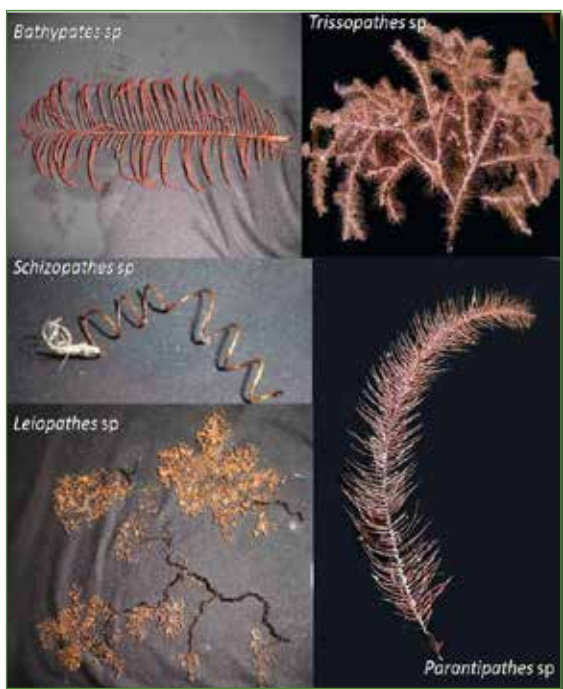


Figura 6.6. Corales negros (Antipatharia). Aparecen en casi todas las zonas de roca y como fauna acompañante de los corales coloniales. **Fotos:** IEO.

Entre las especies solitarias, destacan dos especies poco frecuentes en el batial del norte de la península, pero muy abundantes en el banco: *Flabellum chunii* y *Deltocyathus eccentricus*. Además, otro coral solitario, *Desmophyllum cristagalli*, destaca por la relación entre su tamaño y su edad: con tan sólo 5-10 centímetros puede tener, sin embargo, miles de años. Entre las especies de hábito colonial, destacan *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*, especies bioconstructoras y estructurantes que llegan a formar verdaderos arrecifes, entre los 780 y 880 metros de profundidad, tanto sobre sustrato rocoso como sedimentario, en donde viven en completa oscuridad.

Estos “arrecifes de coral de aguas frías”, formados por colonias sésiles, es decir, por colonias fijas al sustrato, construyen, gracias a su duro esqueleto, estructuras tridimensionales complejas que constituyen el hábitat de numerosos organismos. Es decir, otras muchas especies de “corales”, así como gran cantidad de especies pertenecientes a diferentes grupos zoológicos, se establecen, refugian y alimentan en este entramado de coral, lo que refleja la importancia de estas especies como potenciadores de biodiversidad.

Corales ramificados como *Acanthogorgia armata* y *Narella bellissima*, corales bambú como *Acanella arbuscula* y corales negros como *Parantipathes hironnelle* y *Leiopathes* sp. se asocian habitualmente a estos corales constructores en el Banco de Galicia, utilizándolos como sustrato y funcionando, a su vez, como estructurantes, aumentando aún más la complejidad y estructura del hábitat disponible para que otros organismos se refugien y alimenten, como el pequeño cangrejo *Uroptychus cartesi*, el pez reloj (*Hoplostethus mediterraneus*), la palometa roja (*Beryx* sp.) o el pez faro (*Mora moro*).

Estos corales que habitan en zonas profundas, donde las temperaturas son muy frías, tienen un crecimiento muy lento y una vida muy larga, pudiendo alcanzar miles de años. Su lento crecimiento evidencia su vulnerabilidad, ya que si son destruidas, su recuperación requiere de mucho tiempo. Es decir, la fragilidad y vulnerabilidad de estos organismos no puede mirarse de forma aislada; la destrucción de los hábitats formados por estas especies conlleva también graves consecuencias para toda la biodiversidad circundante.



Figura 6.7. Escleractinias coloniales y solitarias. Los corales de aguas frías *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata* son bioconstructores y forman hábitats de gran biodiversidad, como los “arrecifes”. **Fotos:** IEO.

Erizos, ofiuras y holoturias también están presentes en el Banco de Galicia. Todos estos invertebrados marinos se agrupan con el nombre de **equinodermos**, en alusión a su piel con espinas. A pesar de que algunas de las especies que habitan en el Banco de Galicia viven tanto en el Atlántico como en el Mediterráneo e, incluso, algunas son cosmopolitas, la mayoría tiene una distribución restringida al Atlántico norte. También las especies de equinodermos presentes en este monte submarino están bien diferenciadas en función del tipo de sustrato, existiendo claras diferencias entre las especies presentes en fondos rocosos y en fondos sedimentarios.

En las arenas medias de la cima del Banco de Galicia destacan las ofiuras, presentes en algunas zonas en elevadas densidades -unos 11.700 individuos/hectárea- principalmente de los géneros *Ophiacantha* sp. y *Ophiomyces* sp. Similares a las estrellas de mar, pero con 5 brazos

que salen de un disco central, se alimentan de los detritos orgánicos que encuentran sobre el sustrato.

En las zonas más profundas y oscuras de arenas finas localizadas en los flancos del monte submarino es la holoturia *Benthogone rosea* la especie dominante. Estas holoturias son de un tamaño relativamente grande. En general, son casi traslúcidas debido al alto porcentaje de agua que tienen sus cuerpos, lo que permite ver al trasluz el tubo digestivo de estos animales, completamente relleno del sedimento del fondo que tragan para alimentarse.

Las especies que caracterizan las comunidades de fondos duros son los erizos *Cidaris cidaris* y las holoturias de la familia Psolidae, así como las ofiuras asociadas a la presencia de parches de coral.

Otro grupo zoológico de interés en el Banco de Galicia es el de los **briozoos**. Aunque se trata de un grupo poco diverso en la zona, si lo comparamos con la diversidad con la que se presenta en las zonas continentales de la península ibérica con hábitats y sustratos similares, destaca por el pequeño número de especies coincidentes con las de la península. Es decir, más de la mitad (55%) de las especies encontradas son desconocidas hasta la fecha, por lo que se podría decir que el Banco de Galicia presenta un grado de aislamiento bastante alto para las especies de briozoos.

Las condiciones del hábitat parecen generar adaptaciones morfológicas particulares. El mayor número de especies presenta un desarrollo de colonias en parches incrustantes, relleno de pequeños huecos del sustrato y no llegando a desarrollar grandes colonias.

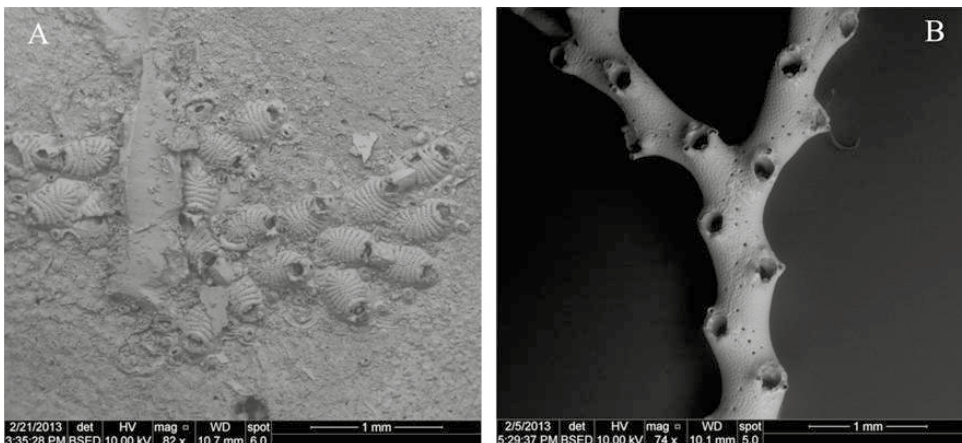


Figura 6.8. Briozoos en el Banco de Galicia: A: *Distanharella alaicornis* y B: *Porella* n.sp. **Fotos:** Javier Souto.

La mayoría de los **peces** que aparecen en el Banco de Galicia también pueden encontrarse en las costas gallegas. Especies como los marlines y túnidos nadan en la columna de agua sobre el monte submarino. Especies como los relojes y trípodes habitan cerca del lecho marino en zonas profundas.

Las especies de aguas profundas se caracterizan por su elevada longevidad, crecimiento lento, baja fecundidad y madurez tardía, lo que les convierte en animales de elevada vulnerabilidad ante las actividades humanas y cambios naturales del ecosistema.

Especialmente vulnerables son los tiburones, rayas y quimeras, que cuentan en este monte submarino con 31 especies, algunas de ellas pelágicas (jaquetón y tintorera) y otras de fondo (quelvachos, pailonas y brujas).

La gran diversidad de formas, tamaños y estrategias de vida también es algo evidente en el grupo de los peces. En muchos casos, los fondos marinos del banco acogen, incluso, especímenes de aspectos y formas “monstruosas”, propias de los peces abisales.

El tomasiño (*Epigonus telescopus*) tiene unos ojos tan grandes y verdes que le han hecho merecedor de cuantiosas denominaciones comunes en las costas españolas que aluden a dichos ojos fosforescentes: “ojos verdes”, “ojos lindos”, “pez linterna”, etc. De hecho, su nombre científico “telescopus” se debe a ellos; la anguila de profundidad (*Synaphobranchus kaupii*) tiene un cuerpo tan alargado que recuerda a una serpiente; los peces reloj presentan coloraciones tan diferentes que facilitan su distinción: el reloj plateado (*Hoplostethus mediterraneus*), de cuerpo gris azulado con aletas rojiza, y el reloj anaranjado (*Hoplostethus atlanticus*), de color rojo anaranjado. Esta última especie es una especie especialmente vulnerable, ya que tiene un crecimiento muy lento y puede llegar a vivir cientos de años, siendo uno de los peces más longevos que existen, mientras que el pez trípode (*Bathypterois* sp.) tiene 3 extensiones que salen de sus aletas, tan rígidas que le permiten situarse de cara a la corriente a cierta distancia del fondo, apoyándose sobre las mismas, lo que le proporciona estabilidad mientras espera a su presa.

Entre los más extravagantes, se encuentran *Eurypharynx* sp., cuyo nombre significa “faringe

grande”, y *Saccopharynx* sp., que significa “faringe de saco”, ambos con un cuerpo alargado y una desmesurada boca provista de afilados dientes con la que son capaces de engullir presas de un tamaño casi igual al suyo, y que almacenan en sus estómagos dilatables. En este grupo de los más sorprendentes también se puede englobar al *Chauliodus sloani*, auténtica especie fantasmagórica, cuyo rasgo más destacable es su enorme dentadura afilada que sobresale de la boca y le da un aspecto nada amigable. Igualmente asombrosas son las quimeras o tiburones fantasma (*Chimaera monstrosa*), de extraño aspecto debido a una gran cabeza con una boca similar a la de un conejo y una larga cola que se asemeja a la de una rata, lo que les ha valido el nombre de quimeras, en referencia a los monstruos mitológicos formados por las partes de distintos animales.



Figura 6.9. Especies de peces (de izquierda a derecha y de arriba a abajo): *Mora moro*, *Trachyscorpia cristulata*, *Hoplostethus mediterraneus*, *Epigonus telescopus*, *Coelorynchus labiatus*, *Coryphaenoides guentheri*, *Alepocephalus bairdii*, *Roulenia attrita* y *Conocara macroptera*. **Fotos:** IEO.

Especies de gran importancia comercial como el congrio (*Conger coger*), el rape blanco (*Lophius piscatorius*), la palometa roja (*Beryx* sp.) o el pez talismán (*Alepocephalus* sp.), también habitan el Banco de Galicia, señalando la importancia del banco como hábitat esencial de especies sometidas a presión pesquera. Muchas de estas especies de profundidad corren el riesgo de desaparecer en las próximas décadas si no se toman medidas para su protección.

Especies visitantes en la columna de agua

Las condiciones productivas que existen en la columna de agua y la disponibilidad de alimento que llega hasta la superficie, como consecuencia del ascenso de aguas profundas ricas

en nutrientes, genera una fuerte atracción para muchas especies que visitan esta zona. Ballenas, delfines, tortugas y aves marinas se avistan con frecuencia sobre el Banco de Galicia, zona de gran interés para su alimentación.

La presencia de **cetáceos** en la zona es ya conocida desde hace años. Balleneros es-

pañoles visitaban esta zona en busca de grandes cetáceos. Durante el periodo comprendido entre 1945 y 1984, la flota ballenera realizó numerosas capturas de grandes cetáceos en estas aguas, principalmente de rorcual común (*Balaenoptera physalus*) y cachalote (*Physeter macrocephalus*).



Figura 6.10. Rorcual común (*Balaenoptera physalus*) en la Banco de Galicia. **Foto:** CEMMA.

A pesar de la presión que hubo sobre estos grandes animales, el rorcual común sigue siendo una especie habitual en el Banco de Galicia. En su migración entre el Atlántico norte, donde se alimenta, y el Atlántico sur, donde se reproduce, algunos autores con-

sideran que hace altos en el camino y aprovecha “blooms” de plancton como los que ocurren sobre las montañas submarinas. Otra especie habitual en la zona es el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), aunque en número muy inferior.



Figura 6.11. Delfines listados (*Stenella coeruleoalba*) en el Banco de Galicia. **Foto:** CEMMA.

Adicionalmente a estas dos especies habituales, otras 8 especies de cetáceos visitan las aguas que bañan el monte submarino en determinados periodos de sus vidas.

CUADRO 7. Especies de cetáceos identificados en el Banco de Galicia

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Rorcual común	<i>Balaenoptera physallus</i>
Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>
Calderón común	<i>Globicephala melanea</i>
Orca	<i>Orcinus orca</i>
Delfín listado	<i>Stenella coeruleoalba</i>
Delfín mular	<i>Tursiops truncatus</i>
Delfín común	<i>Delphinus delphis</i>
Delfín gris	<i>Grampus griseus</i>
Zifio de Cuvier	<i>Ziphius cavirostris</i>
Zifio de Sowerby	<i>Mesoplodon bidens</i>

Especies de aves marinas

La elevada productividad del banco atrae a una gran diversidad de aves marinas, algunas en números importantes. Esto, combinado con la lejanía respecto a la costa, lleva a la formación de una comunidad de aves marinas muy singular, con una gran representación de especies oceánicas muy poco comunes en otras zonas más costeras del territorio español.

En total, se han detectado 28 especies durante las campañas de INDEMARES. La época de migración otoñal (especialmente entre agosto y septiembre) es especialmente buena.

En esta época, se concentran en el banco cientos de paños de Madeira (*Oceanodroma castro*), siendo la única zona de España, fuera del entorno de Canarias, donde se puede

encontrar esta especie, y una de las dos únicas zonas de congregación conocidas a nivel global. Otras especies frecuentes en época de migración son el fulmar boreal (*Fulmarus glacialis*), la pardela capirotada (*Puffinus gravis*), el paño boreal (*Oceanodroma leucorhoa*), el paño de Wilson (*Oceanites oceanicus*), el falaropo picogruoso (*Phalaropus fulicarius*), los págalos rabero (*Stercorarius longicaudus*) y pomarino (*Stercorarius pomarinus*) y el charrán ártico (*Sterna paradisaea*).

La pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) también aparece en buen número durante su época reproductora, en verano, con estimas de hasta 10.000 ejemplares.

No hay información para los meses de finales de otoño e invierno, cuando el banco también podría atraer a otras especies de aves marinas.

CUADRO 8. Especies observadas en aguas del Banco de Galicia en las campañas de primavera-verano (mayo-agosto) y verano-otoño (agosto-septiembre) durante las campañas de censo de INDEMARES.

Se indica el número de aves observado por cada 100 kilómetros recorridos, así como la estima del número total de aves (promedio) presente en el banco a partir de las densidades estimadas en cada periodo (para aves escasas, con estimas por debajo de 50 ejemplares, no se evalúa; n.e.).

Nombre común	Nombre científico	Verano		Post-nupcial	
		Aves/100 km	Nº total	Aves/100 km	Nº total
Petrel gongon/deserta/Madeira	<i>Pterodroma feae</i>	0.065	n.e.	0.161	n.e.
Fulmar norteño	<i>Fulmarus glacialis</i>	0.322	n.e.	0.414	n.e.
Petrel de Bulwer	<i>Bulweria bulweria</i>	0.079	n.e.	-	-
Pardela cenicienta (Mediterráneo)	<i>Calonectris diomedea</i>	16.021	3008	11.875	1389
Pardela capirotada	<i>Puffinus gravis</i>	0.285	51	11.603	267
Pardela sombría	<i>Puffinus griseus</i>	0.153	n.e.	0.549	n.e.
Pardela pichoneta	<i>Puffinus puffinus</i>	0.395	n.e.	2.937	69
Paíño pechialbo	<i>Pelagodroma marina</i>	-	-	0.146	n.e.
Paíño europeo (Atlántico)	<i>Hydrobates pelagicus</i>	0.282	n.e.	0.049	n.e.
Paíño de Wilson	<i>Oceanites oceanicus</i>	5.161	739	11.502	874
Paíño boreal	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	-	-	1.362	50
Paíño de Madeira	<i>Oceanodroma castro</i>	0.685	100	9.643	923
Alcatraz atlántico	<i>Morus bassanus</i>	0.516	n.e.	0.188	n.e.
Falaropo picogruoso	<i>Phalaropus fulicarius</i>	6.226	978	17.964	2884
Págalo grande	<i>Stercorarius skua</i>	0.349	n.e.	0.381	50
Págalo pomarino	<i>Stercorarius pomarinus</i>	0.427	n.e.	1.691	114

Págalo parásito	<i>Stercorarius parasiticus</i>	0.046	n.e.	0.342	n.e.
Págalo rabero	<i>Stercorarius longicaudus</i>	0.047	n.e.	0.625	75
Gaviota enana	<i>Larus minutus</i>	-	-	0.042	n.e.
Gaviota de Sabine	<i>Larus sabini</i>	1.796	n.e.	0.279	n.e.
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	0.093	n.e.	-	-
Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>	0.431	n.e.	0.196	n.e.
Gavión atlántico	<i>Larus marinus</i>	-	-	0.150	n.e.
Charrán patinegro	<i>Sterna sandvicensis</i>	-	-	0.157	n.e.
Charrán común	<i>Sterna hirundo</i>	0.647	62	0.769	67
Charrán ártico	<i>Sterna paradisaea</i>	-	-	4.538	408
Alca común	<i>Alca torda</i>	-	-	0.046	n.e.
Fumarel común	<i>Chlidonias niger</i>	0.046	n.e.	0.041	n.e.



Figura 6.12. Diversidad de especies de aves marinas incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, estimadas a partir de los censos desde embarcación realizados durante el proyecto LIFE+ INDEMARES en aguas de Galicia y el Cantábrico. El color de las cuadrículas (de 5x5 minutos de arco) es proporcional a la diversidad de especies (ver escala). Fuente: SEO/BirdLife.



Figura 6.13. Dos aves frecuentes en el banco de Galicia durante la época migratoria: el paño de Madeira (*Oceanodroma castro*) a la izquierda y el paño boreal (*Oceanodroma leucorhoa*) a la derecha. **Fuente:** SEO/BirdLife - J. M. Arcos.

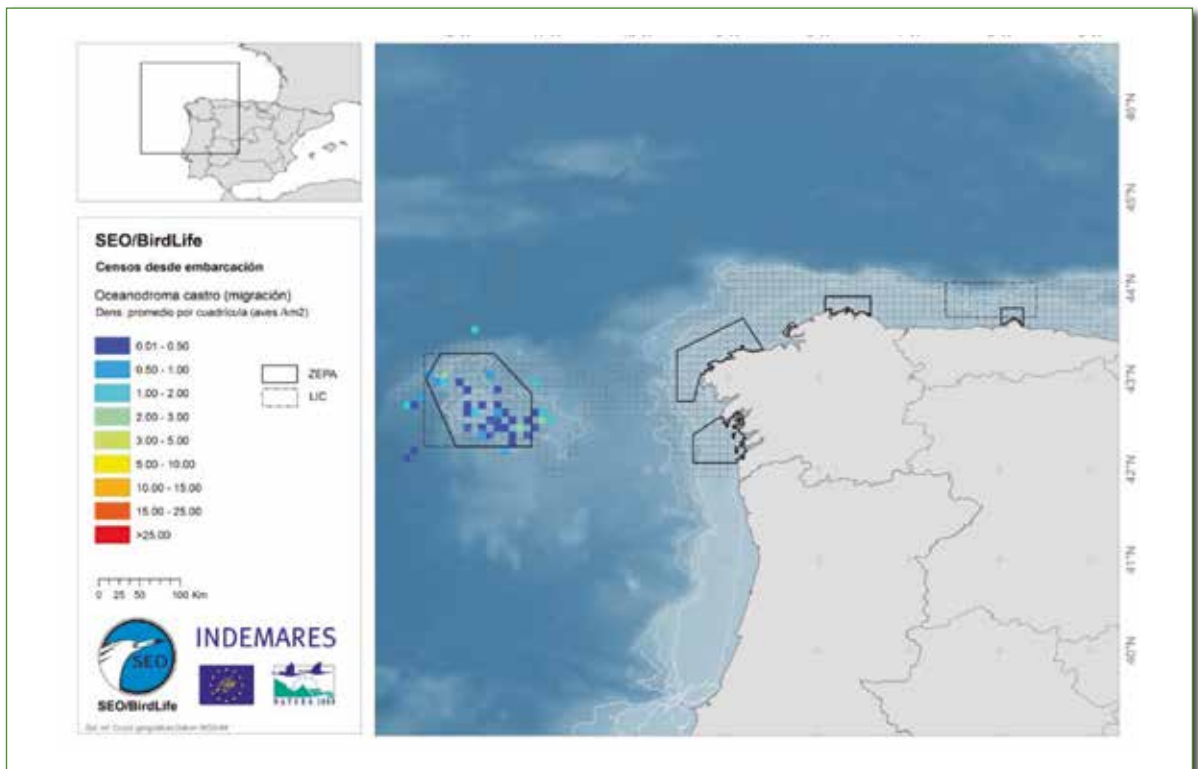


Figura 6.14. Densidades de paño de Madeira (*Oceanodroma castro*), estimadas a partir de los censos desde embarcación mediante transectos realizados durante el proyecto LIFE+ INDEMARES en aguas del Cantábrico-Galicia. El color de las cuadrículas (de 5x5 minutos de arco) es proporcional a la densidad de aves (ver escala). Se observa cómo la totalidad de las observaciones de esta especie se concentran en aguas del Banco de Galicia. **Fuente:** SEO/BirdLife.

Hábitats

La conservación de los hábitats, considerados como aquellas zonas que reúnen las condiciones adecuadas para que una especie pueda residir y desarrollarse, ha adquirido gran interés e importancia en los últimos tiempos. Antiguamente, el interés, tanto de los científicos como de las personas implicadas en la gestión de los recursos marinos y su conservación, estaba centrada tan sólo en el conocimiento de las especies y en el desarrollo de herramientas directas para su gestión y protección, sin tener en cuenta la preservación del ambiente en el que habitan.

En los últimos años, la evidencia de que el conocimiento y la protección de aquellas áreas donde las especies viven es necesaria para asegurar la supervivencia de las especies marinas, ha generado un incremento en el interés por la identificación y el estudio de los hábitats marinos y su distribución.

Son muchos los factores que determinan la formación de los diferentes tipos de hábitats. La profundidad, el tipo de sustrato, la pendiente, las corrientes, la temperatura, la disponibilidad de alimento, etc. Todos ellos caracterizan los diferentes ambientes en los que habitan las especies marinas.

En relación a la profundidad, el Banco de Galicia se encuentra en su totalidad por debajo de la zona fótica o iluminada. Su cima, formada por una plataforma triangular, se sitúa por debajo de los 650 metros de profundidad, por lo que todos los hábitats presentes en el monte submarino se localizan en zonas profundas, es decir, en fondos batiales y abisales.

Los fondos batiales comienzan, de manera general, en la zona donde la luz escasea y los vegetales desaparecen casi por completo, lo cual suele ocurrir a una profundidad de unos 200 metros. Es un piso muy amplio, que puede extenderse hasta los 3.000 metros de profundidad, a lo largo de los cuales es frecuente encontrar cañones, barrancos y elevaciones generalmente de fuerte pendiente. Los fondos abisales se encuentran por debajo de los 3.000 metros de profundidad. Comprende los grandes fondos o llanuras oceánicas y se caracterizan por una temperatura constante y oscuridad total.

En el Banco de Galicia se han identificado 8 comunidades claramente diferenciadas sobre fondos batiales. En función del tipo de sustrato, estas comunidades han sido, además, agrupadas en comunidades de hábitats de fondos blandos o sedimentarios y de hábitats duros.

En general, a estas profundidades, los hábitats de fondos sedimentarios ocupan grandes extensiones, ya que una proporción considerable de los fondos del piso batial está constituida por zonas fangosas o arenosas. La vida en estos fondos blandos es intensa, aunque a primera vista parezcan desiertos. El hecho de que el sustrato se mueva es el condicionante principal que impide que los organismos sésiles puedan desarrollarse en ellos y formar grandes estructuras. Normalmente, están dominados por animales que viven encima o dentro del sustrato excavando galerías, enterrándose o creciendo entre los granos de arena.

Las comunidades de hábitats blandos o sedimentarios identificadas en el Banco de Galicia se sitúan en la cima, el borde y en los flancos de la montaña submarina, en zonas de poca pendiente a distintas profundidades. En líneas generales, están caracterizados por una baja cobertura biogénica, a pesar de que las especies que los determinan aparecen en elevadas densidades, generando en el ambiente condiciones particulares. Dos son los grupos formadores de hábitats en este tipo de sustrato: los equinodermos (ofiuras y holoturias) y los corales (solitarios o coloniales).

Particular atención merecen en este grupo los arrecifes formados por corales profundos (*Madrepora oculata* y *Lophelia pertusa*). A pesar de formar un hábitat característico de fondos de roca, en el Banco de Galicia aparecen en la cima. La fuerte sedimentación en esta zona deposita los granos de arena entre las estructuras duras generadas por los corales muertos del arrecife, formándose arrecifes con un aspecto muy diferente a los típicos arrecifes sobre fondo rocoso, ya que adquieren la forma de pequeños parches de coral rodeados de sedimentos.

Por otro lado, sin embargo, aunque los hábitats de sustrato duro ocupan menores extensiones a nivel mundial, son habitualmente los que albergan una mayor biodiversidad. Suele estar

ocupados por comunidades muy complejas y maduras, donde además existe una fuerte competencia por el espacio.

Los fondos rocosos suelen estar ocupados por algas y animales que viven fijos al sustrato, acompañados por otros que viven entre éstos buscando refugio o alimento. En el Banco de Galicia, debido a la profundidad a la que se encuentra su cima, los vegetales están ausentes, por lo que todos los hábitats identificados están formados exclusivamente por organismos animales.

La diferenciación entre las comunidades biológicas estructurantes que forman los ambientes rocosos está determinada por la pendiente y la orientación de la roca, más que por la profundidad. También en este sustrato son dos los grupos formadores de hábitats: los corales (blandos y pétreos) y las esponjas. En este caso, en algunas zonas, aparecen corales blancos, corales bambú, corales negros, gorgonias y esponjas de forma combinada, formando hábitats mixtos, mientras que en otras zonas, aunque

aparecen mezclados, existe una clara dominancia de un grupo sobre el resto. Destaca entre estos hábitats mixtos el que se forma en las zonas de talud con pendiente pronunciada al sur del monte submarino, zona de mayor riqueza y biodiversidad, y donde con mayor intensidad actúan las corrientes que provienen del sur. Corales y esponjas forman en esta área un ambiente de gran complejidad e incrementan la diversidad de la fauna, que utiliza este ambiente para su desarrollo.

Otros hábitats presentes en el Banco de Galicia que igualmente se desarrollan sobre un sustrato duro son los hábitats biogénicos, es decir, aquellos hábitats en los que la estructura física, tridimensional, está creada por un organismo vivo (o que alguna vez estuvo vivo). Son muy diversos en tamaño y estructura, y pueden incluir arrecifes, bancos o comunidades de coral, arrecifes de poliquetos, maërl y comunidades de mejillones u ostreidos. Su estructura tridimensional modifica las condiciones de la zona, incrementando la complejidad ambiental.

CUADRO 9. Hábitats identificados en el Banco de Galicia

Tipo de fondo	Comunidades
Blandos	Arenas medias con ofiuras Ophiacanthidae y <i>Flabellum chunii</i>
	Arenas medias con arrecife de corales profundos de <i>Lophelia pertusa</i> y/o <i>Madrepora oculata</i>
	Arenas medias con <i>Cidaris cidaris</i> y <i>Thenea muricata</i>
	Arenas finas con holoturias (<i>Benthogone rosea</i>)
Rocosos	Roca batial sin pendiente con gorgonias y corales negros
	Roca batial de talud con comunidades de corales y esponjas
	Roca batial de talud con corales blancos, bambú y negros, gorgonias y esponjas
	Arrecifes de corales profundos de <i>Lophelia pertusa</i> y/o <i>Madrepora oculata</i>

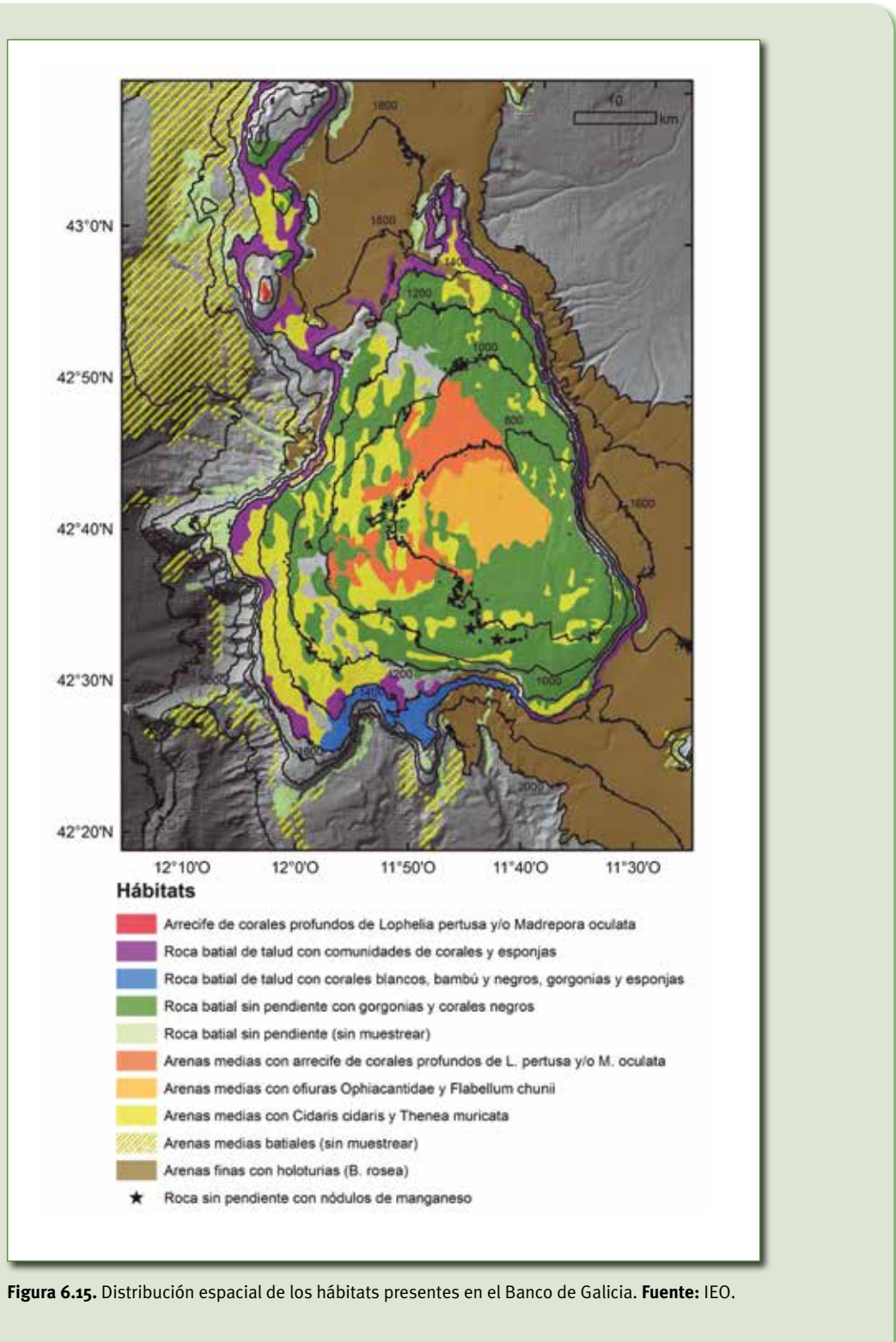


Figura 6.15. Distribución espacial de los hábitats presentes en el Banco de Galicia. Fuente: IEO.

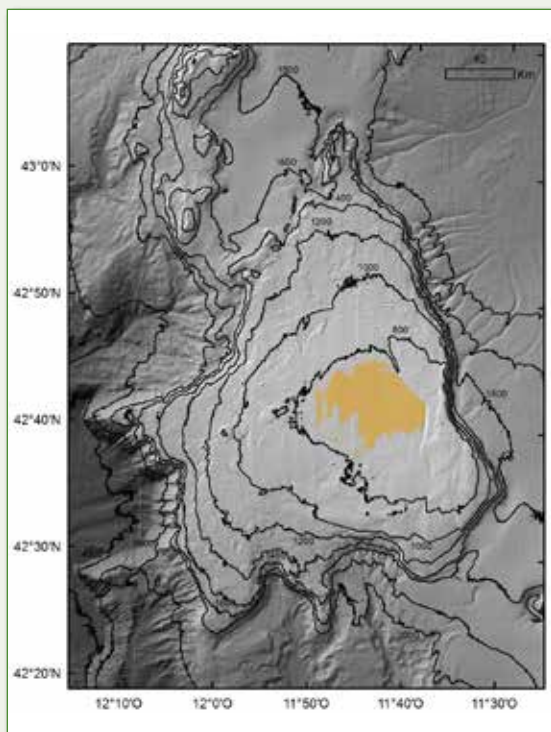
Arenas medias con ofiuras Ophiacanthidae y *Flabellum chunii*

Correspondencias

LPRE: 040203 Fondos batiales no fangosos

EUNIS: : A6.722 Summit communities of seamount within the mesopelagic zone

OSPAR: Sin correspondencia



DESCRIPCIÓN GENERAL

Este hábitat se localiza en la cima del banco, entre los 750 y 780 metros de profundidad. Las especies características de este hábitat no forman estructuras verticales llamativas, pero aparecen en un número tan elevado que favorecen la formación de comunidades muy peculiares y diferentes. Se trata de pequeñas ofiuras (*Ophiacantha* sp. y *Ophiomyces grandis*) y del coral abanico *Flabellum chunii*. La fauna acompañante característica que habita en estas arenas la conforman otro coral solitario de pólipos morado (*Deltocyathus moseleyi*), el diminuto bivalvo minuta y gusanos poliquetos que viven enterrados en la arena.

Especies características

Ophiacantha sp.

(Ophiurida)

Ophiomyces grandis

(Ophiurida)

Flabellum chunii

(Scleractinia)

Otras especies

Deltocyathus moseleyi

(Scleractinia)

Limopsis minuta

(Bivalvia)



Imágenes del trineo fotogramétrico de la comunidad de arenas medias con ofiuras

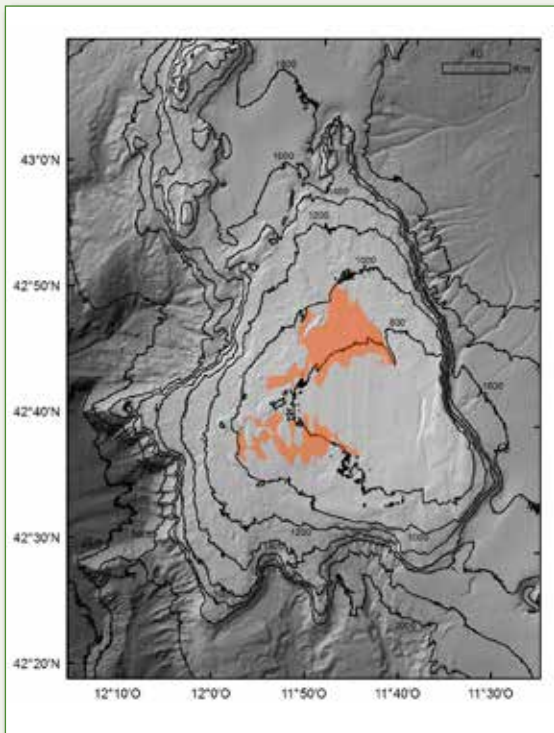
Gusanos Clonados

Los síldos, una familia de gusanos marinos carnívoros que viven enterrados en el sedimento del fondo del mar, son capaces de desarrollar en los segmentos posteriores de su cuerpo pequeños clones del gusano adulto, que carecen de aparato digestivo y están cargados de gametos. Una vez maduros, estos clones se desprenden y nadan hasta la superficie para expulsar los gametos, mientras que el adulto permanece resguardado en el fondo marino.

Fuente: IEO (mapa) e IEO - F. Sánchez (fotos).

Directiva Hábitats: 1170 (Arrecifes)
Arenas medias con arrecife de corales profundos de *Lophelia pertusa* y/o *Madrepora oculata*

Correspondencias
 LPRE: : 4030301 Arrecifes de corales profundos de *Lophelia pertusa* y/o *Madrepora oculata*
 EUNIS: A6.611 Deep-sea [*Lophelia pertusa*] reefs
 OSPAR: *Lophelia pertusa* reefs ; Carbonate mounds



DESCRIPCIÓN GENERAL

Los corales de aguas frías forman hábitats de gran interés en arenas localizadas en la cima del banco, entre los 780 y los 1.000 metros de profundidad. Estos corales (*Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*) aparecen formando manchas dispersas que crecen sobre complejas estructuras tridimensionales formadas por los esqueletos de coral muerto. Su presencia determina una altísima diversidad de especies en la cima de este monte submarino, ya que favorecen la presencia de especies asociadas al coral, como otros corales solitarios, corales negros, gorgonias y crustáceos, y de especies móviles, como los peces reloj, las palometas rojas y diversos tiburones de profundidad.



Comunidad de arenas medias con colonias de corales de aguas frías

Especies características

- Lophelia pertusa* (Scleractinia)
- Madrepora oculata* (Scleractinia)

Otras especies

- Desmophyllum cristagalli* (Scleractinia)
- Acanthogorgia armata* (Alcyonacea)
- Parantipathes* sp. (Antipatharia)
- Lima marioni* (Bivalvia)
- Munidopsis* spp. (Decapoda)
- Uroptychus* spp. (Decapoda)
- Hoplostethus mediterraneus* (Pisces)
- Beryx* spp. (Pisces)
- Mora moro* (Pisces)

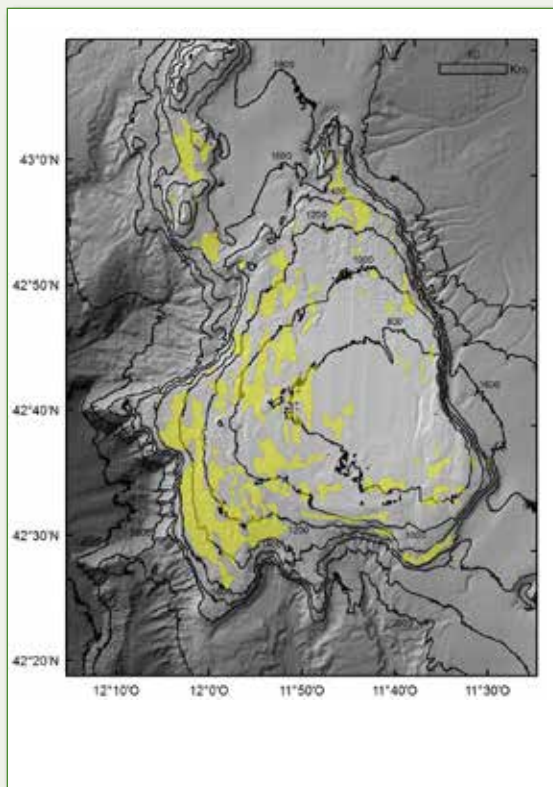
¿Unos arrecifes de coral distintos?

Los corales necesitan un sustrato duro en el que fijarse y crecer. Por ese motivo, los arrecifes de coral de aguas frías son característicos de zonas rocosas. La peculiaridad del Banco de Galicia es la presencia de estos arrecifes en zonas arenosas, sobre la cima del monte submarino. Se trata de una zona de fuerte sedimentación, en la que la arena va cubriendo el arrecife. Las colonias vivas de corales se asientan, al igual que en otras zonas, sobre el sustrato duro formado por los corales muertos; sin embargo, la apariencia es totalmente distinta: pequeños parches dispersos de arrecife rodeados de arena.

Fuente: IEO (mapa) e IEO - F. Sánchez (fotos).

Directiva Hábitats: 1170 (Arrecifes)
Arenas medias con *Cidaris cidaris* y
Thenea muricata.

Correspondencias
LPRE: : 4020305 Fondos sedimentarios batiales no fangosos con cidarioideos (*Cidaris cidaris*)
EUNIS: A6.722 Summit communities of seamount within the mesopelagic zone



DESCRIPCIÓN GENERAL

Este hábitat de fondos arenosos se encuentra en los bordes de la cima del monte submarino, entre los 1.000 y 1.200 metros de profundidad. Se forma por agregaciones dispersas del erizo de púas largas *Cidaris cidaris* y/o la esponja *Thenea muricata*.

Este hábitat es, en ocasiones, muy difícil de identificar visualmente debido a que una de las especies estructurantes que lo forma, la esponja *Thenea muricata*, de aspecto blanquecino, queda semienterrada en el fino sedimento.

El espesor de la capa arenosa en estas zonas cercanas al borde de la cima es menor que en su centro, aflorando, incluso, algunas zonas rocosas en áreas cercanas. Por este motivo, aparece en este hábitat de fondo blandos fauna más característica de sustrato rocoso, como las gambas *Aristaeopsis edwardsianus* y *Systellaspis debilis*.



Comunidad de arenas medias con erizos de cuero *Cidaris cidaris*

Especies características	Otras especies
<i>Cidaris cidaris</i> (Echinoidea)	<i>Aristaeopsis edwardsianus</i> (Decapoda)
<i>Thenea muricata</i> (Demospongiae)	<i>Systellaspis debilis</i> (Decapoda)

Las esponjas... ¿quién es quién?

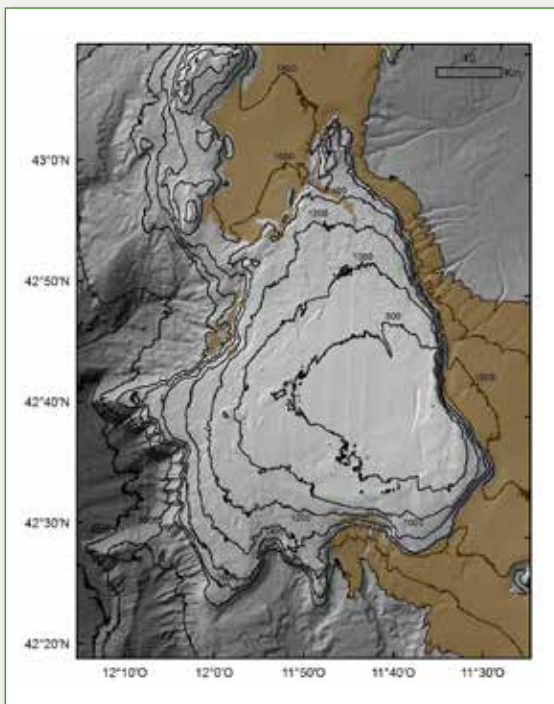
La identificación visual de las esponjas no siempre es posible. La diversidad de formas que presentan estos animales, la variedad de colores, así como la gran plasticidad que tienen, en respuesta a cambios en las condiciones ambientales, dificulta sobremanera saber cuál es su identidad sin ayuda de un microscopio. Especies diferentes presentan en algunas zonas un aspecto muy similar, obligando a los científicos a extraer ejemplares y estudiar su estructura interna para poder diferenciarlos.

Los taxónomos encontraron la mejor forma de identificarlas: estudiando su esqueleto inorgánico formado por espículas, unidades calcáreas o silíceas unidas firmemente entre sí por material orgánico.

El complejo estudio de las espículas, debido a la gran variedad de formas que exhiben, ha conducido a la generación de una compleja terminología formada por alrededor de 100 nombres que expresan su tamaño y forma, así como su disposición dentro del organismo

Arenas finas con holoturias (*Benthogone rosea*)

Correspondencias
LPRE: 4020213 Fangos batiales con dominancia de holoturoideos (Elasipodida)
EUNIS: A6.724 Flanks of seamount or bank



Holoturia elasipódida (*Benthogone rosea*) estructurante de la comunidad de arenas finas de los flancos del banco.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Al este y noroeste, en los flancos del banco, entre los 1.400 y 1.800 metros de profundidad, predomina un fondo de sustrato blando, formado por arenas finas en las que domina un especie de holoturia cuyo nombre científico es *Benthogone rosea*.

La fauna acompañante, formada por erizos, gorgonias, crustáceos y peces diversos, es muy característica de este ambiente y, por lo tanto, muy diferente de la fauna que se puede encontrar en la cima del monte submarino o en zonas abisales.

Especies características

Benthogone rosea (Holothuroidea)

Otras especies

Araeosoma fenestratum (Echinoidea)
Neolithodes grimaldi (Decapoda)
Glyphocrangon longirostris (Decapoda)
Colossendeis colossea (Pycnogonida)
Umbellula sp. (Pennatulacea)
Acanella arbuscula (Alcyonacea)
Swiftia rosea (Alcyonacea)
Coelorhynchus labiatus (Pisces)
Coryphaenoides guentheri (Pisces)
Conocara macropterum (Pisces)
Rouleina attrita (Pisces)
Apristurus spp. (Pisces)

¡Los tiempos cambian! Padres que también se ocupan

Las arañas de mar (o picnogónidos) son uno de los pocos grupos animales en los que el cuidado parental lo realizan los machos. Tras el cortejo, las hembras liberan los huevos al agua para que sean fecundados por el esperma del macho y los trasporte posteriormente en unas patas únicas de este grupo durante una parte más o menos extensa de su desarrollo.

Se han identificado hasta 7 especies diferentes que habitan en los fondos profundos del Banco de Galicia. De tamaño considerable y esbeltas y largas patas, estos animales adquieren formas y colores similares a los de su entorno, mimetizándose con él y dificultando de esta forma su localización.

Fuente: IEO (mapa y foto).

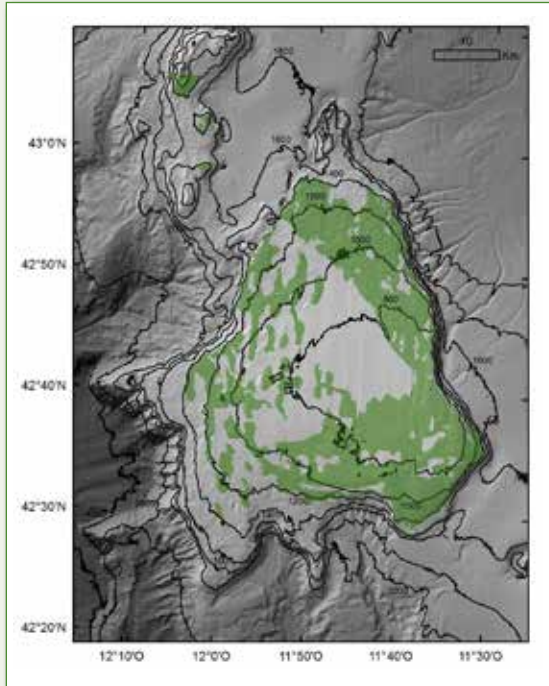
Roca batial sin pendiente con gorgonias y corales negros

Correspondencias

LPRE: : 4010101- Agregaciones de gorgonias sobre fondos rocosos profundos; 4010102- Fondos rocosos profundos con antipatarios; 4010115 Roca limpia batial con corales negros (Leiopathes, Antipathes)

EUNIS: A6.11 Deep sea bedrock; A6.722 Summit communities of seamount within the mesopelagic zone

OSPAR: Coral garden



DESCRIPCIÓN GENERAL

Localizado en la cima del monte submarino, en zonas de poca pendiente por encima de los 1.400 metros de profundidad, este hábitat mixto se forma por la combinación de diversas especies de gorgonias (*Acanthogorgia* sp., *Swiftia rosea* y *Narella bellissima*) y corales negros (*Parantipathes* sp., *Trissopathes* sp. y *Schizopathes* sp.). A pesar de la estructura tridimensional que conforman estas especies, debido a que aparecen en densidades relativamente bajas, el hábitat se caracteriza por la escasa cobertura biogénica y la baja densidad de organismos acompañantes presentes.

Especies características

Acanthogorgia sp. (Alcyonacea)
Swiftia rosea (Alcyonacea)
Narella bellissima (Alcyonacea)
Parantipathes sp. (Antipatharia)
Trissopathes sp. (Antipatharia)
Schizopathes sp. (Antipatharia)



Roca con corales negros dispersos

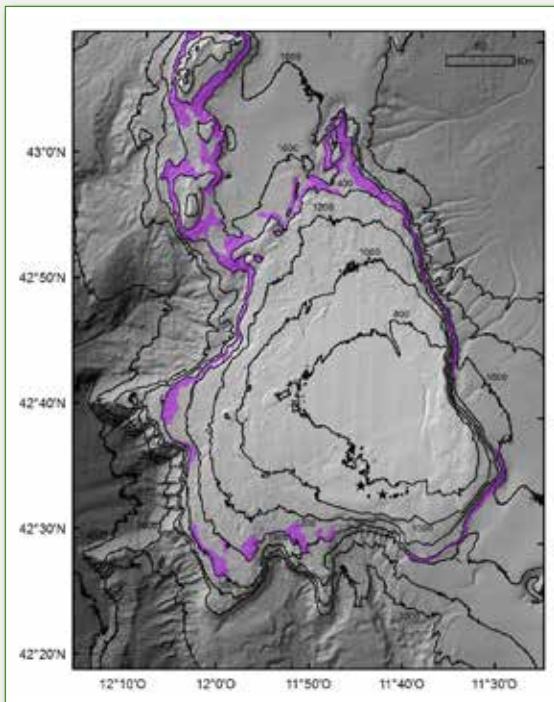
Joyas negras... ¿son para siempre?

Los corales negros están formados por un eje duro de coloración oscura -al que se debe su nombre- recubierto de pequeñas espinas, de entre 0.02 y 1 milímetro de largo, del que salen pequeños pólipos transparentes, blancos, naranjas o marrones que viven en colonia. Su aspecto es muy diverso: desde tallos simples, dando a la colonia el aspecto de "látigo", hasta ramificaciones alrededor del eje principal en forma de "cepillo para botellas o biberones" o ramificaciones secundarias, dando a la colonia la forma de "abanico" o "pequeños arbustos". El número y colocación de estas espinas, así como el patrón de ramificación del esqueleto, son las características visuales distintivas más usadas para identificar las diferentes especies.

Estos corales están incluidos en la Convención del Tratado Internacional de Especies en Riesgo de Extinción (CITES), lo que, unido a su preferencia por las aguas profundas, ha permitido que sobrevivan a los efectos de la sobrepesca, ya que son muy valorados en joyería.

Roca batial de talud con comunidades de corales y esponjas

Correspondencias
 LPRE: 4010101- Agregaciones de gorgonias sobre fondos rocosos profundos; 4010102- Fondos rocosos profundos con antipatarios; 4010115 Roca limpia batial con corales negros (*Leiopathes*, *Antipathes*); 4010103 Agregaciones de esponjas sobre fondos rocosos profundos; 4010106 Roca limpia batial con grandes esponjas hexactinélidas (*Asconema setubalense*); 4010404 Escarpes, paredes y laderas rocosas del mar profundo con antozoos (escleractinarios, gorgonias, antipatarios)
 EUNIS: A6.11 Deep sea bedrock; A6.14 Boulders on the deep-sea bed; A6.62 Deep-sea sponge aggregations
 OSPAR: Coral garden; Deep-sea sponge aggregations



DESCRIPCIÓN GENERAL

Este hábitat se localiza en el borde de las laderas de la cima, en zonas de pendiente, entre los 1.300 y 1.600 metros de profundidad.

De forma separada o combinada aparecen corales (corales negros, bambú y gorgonias) y esponjas de gran tamaño.

Especies características

- Acanthogorgia* sp. (Alcyonacea)
- Swiftia rosea* (Alcyonacea)
- Narella bellissima* (Alcyonacea)
- Parantipathes* sp. (Antipatharia)
- Trissopathes* sp. (Antipatharia)
- Schizopathes* sp. (Antipatharia)
- Acanella arbuscula* (Alcyonacea)
- Asconema setubalense* (Hexactinellida)
- Aphrocallistes beatrix* (Hexactinellida)
- Phakellia robusta* (Demospongiae)
- Geodia megastrella* (Demospongiae)
- Geodia pachydermata* (Demospongiae)



Muestra de coral negro *Parantipathes* sp.

Maternidad confortable

Los buceadores están acostumbrados a ver los huevos depositados por tiburones o rayas enganchados a algas, cerca de la costa. A mayores profundidades, donde las algas no existen, algunos tiburones se han adaptado a utilizar la esponja *A. setubalense* como “cuna” para sus huevos.

Dentro de estas grandes esponjas con forma de copa, los huevos crecen a salvo.

Fuente: IEO (mapa) e IEO-ECOMARG/Álvaro Altuna (foto).

HÁBITAT 1170 (Arrecifes)

Roca batial de talud con corales blancos, bambú y negros, y gorgonias y esponjas

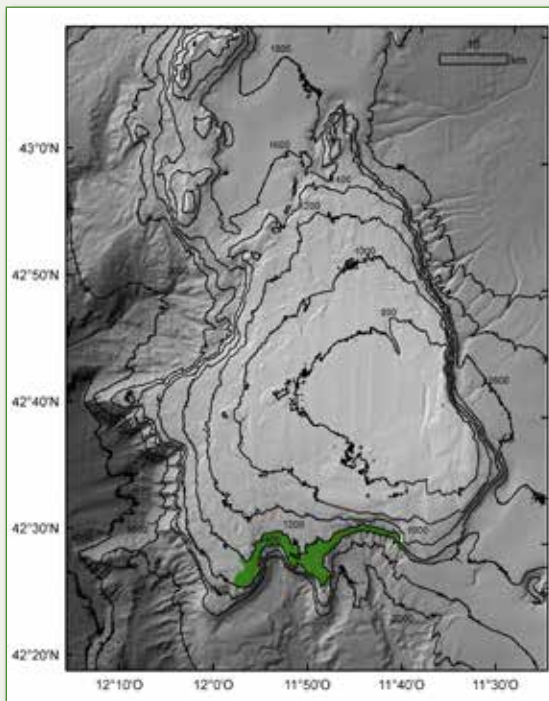
Correspondencias

LPRE: 4010101- Agregaciones de gorgonias sobre fondos rocosos profundos; 4010102- Fondos rocosos profundos con antipatarios; 4010115 Roca limpia batial con corales negros (*Leiopathes*, *Antipathes*); 4010103 Agregaciones de esponjas sobre fondos rocosos profundos; 4010106 Roca limpia batial con grandes esponjas hexactinélidas (*Asconema setubalense*); 4010404 Escarpes, paredes y laderas rocosas del mar profundo con antozoos (*escleractinarios*, *gorgonias*, *antipatarios*); 4010112 Roca limpia batial con corales blancos (*Lophelia-Madrepora-Desmophyllum*); 4030301 Arrecifes de corales profundos de *L. pertusa* y/o *M. oculata*

EUNIS: A6.61 Communities of deep sea corals; A6.611

Deep-sea *Lophelia pertusa* reefs; A6.722 Summit communities of seamount within the mesopelagic zone A6.22 Deep-sea biogenic debris; A6.75 Carbonate mounds

OSPAR: *Lophelia* reefs; Coral garden; Deep-sea sponge aggregations; Carbonate mounds



DESCRIPCIÓN GENERAL

Al sur del monte submarino, en la ladera de pendiente alta, entre los 1.400 y 1.600 metros de profundidad, se forma este hábitat mixto en el que dominan dos especies de coral blanco (*Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*), que aparecen formando distintas combinaciones con corales negros, corales bambú, gorgonias y esponjas. El sustrato rocoso sobre el que se forma permite que las diversas especies se fijen y formen ambientes complejos tridimensionales que sirven de cobijo a gran número de especies, por lo que puede ser considerado como el hábitat de mayor riqueza y biodiversidad del Banco de Galicia

Especies características

Lophelia pertusa (Scleractinia)
Madrepora oculata (Scleractinia)
Desmophyllum cristagalli (Scleractinia)
Acanthogorgia sp. (Alcyonacea)
Swiftia rosea (Alcyonacea)
Narella bellissima (Alcyonacea)
Parantipathes sp. (Antipatharia)
Trissopathes sp. (Antipatharia)
Schizopathes sp. (Antipatharia)
Acanella arbuscula (Alcyonacea)
Asconema setubalense (Hexactinellida)
Aphrocallistes beatrix (Hexactinellida)
Phakellia robusta (Demospongiae)
Geodia megastrella (Demospongiae)
Geodia pachydermata (Demospongiae)

Comunidad de roca con corales coloniales y comunidades dispersas de corales negros y gorgonias

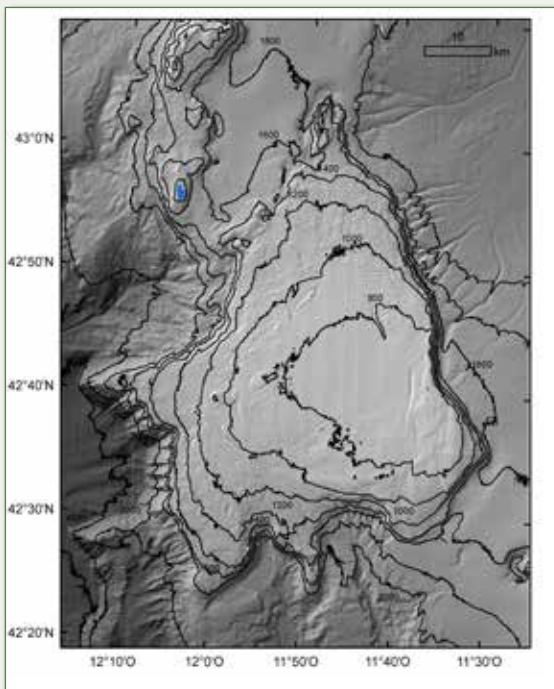
¿Corales o gorgonias bambú? ... ¿Plantas, algas o animales?

A pesar de ser un organismo muy abundante en nuestras aguas, las gorgonias son poco conocidas. Sus formas de crecimiento hacen que se confundan con algas o plantas marinas y no se las identifique como animales coloniales.

Así ocurre en el caso de las gorgonias pertenecientes a la familia Isidiidae, en las que el esqueleto en forma de eje segmentado se asemeja tanto a las cañas de bambú, que son conocidos comúnmente con el nombre de corales bambú. Sin embargo, se trata de pequeñas formas animales o pólipos que viven agrupados formando colonias. Su esqueleto, segmentado y ramificado, les sirve de sostén y conecta unos pólipos con otros.

Arrecifes de corales profundos de *Lophelia pertusa* y/o *Madrepora oculata*

Correspondencias
 LPRE: 4030301 Arrecifes de corales profundos de *L. pertusa* y/o *M. oculata*
 EUNIS: A6.611 Deep-sea *Lophelia pertusa* reefs
 OSPAR: *Lophelia* reefs; Carbonate mounds



DESCRIPCIÓN GENERAL

Hasta el momento, este hábitat se ha localizado solamente en la cima del monte Rucabado, monte adyacente al Banco de Galicia, entre los 1.000 y 1.200 metros de profundidad, pero es de esperar su existencia en montes similares próximos.

Especies características

Lophelia pertusa (Scleractinia)
Madrepora oculata (Scleractinia)



Comunidad de roca con corales coloniales y comunidades dispersas de corales negros y gorgonias (cima del monte Rucabado)

¿Corales de color blanco?

Los corales que habitan en los trópicos viven en simbiosis con unas microalgas conocidas como zooxantelas, que les proporcionan coloración y nutrientes.

Los corales profundos de aguas frías, sin embargo, son de color blanco, ya que no poseen zooxantelas. Estos corales, formadores de complejos arrecifes en las profundidades del Banco de Galicia, se alimentan capturando plancton gracias a los pequeños tentáculos de sus pólipos.

Fuente: IEO (mapa) e IEO - F. Sánchez (foto).

Hábitats marinos en Europa

Con el objetivo de coordinar con los Estados miembros de la Unión Europea los esfuerzos que se están realizando en España en materia de conservación marina, se presenta la correspondencia de cada hábitat localizado sobre el fondo del Banco de Galicia con las clasificaciones de hábitats marinos existentes en Europa y en España. De esta forma, se estructura y pone en común la información relacionada con la identificación de los hábitats marinos en aguas europeas, lo que facilita la gestión y puesta en marcha de acciones enfocadas a su conservación.

La clasificación de hábitats EUNIS (**European Nature Information System**, 1997) es una clasi-

ficación jerárquica europea que persigue desarrollar un marco comprensible para la clasificación y descripción de los hábitats de Europa. En esta clasificación existen 10 categorías diferentes de hábitats y una de ellas se corresponde con los hábitats marinos.

El **Inventario Español de Hábitats y Especies Marinos (IEHEM)** es un instrumento cuyo objetivo es recoger la distribución, abundancia, estado de conservación y la utilización del patrimonio natural, con especial atención a los elementos que precisen medidas específicas de conservación o hayan sido declarados de interés comunitario. Como punto de partida, el gobierno español desarrolló una Lista Patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España (LPRE).

BIOTOPOS	EUNIS	LPRE
Arenas medias con ofiuras Ophiacantidae y <i>Flabellum chunii</i>	A6.722 Summit communities of seamount within the mesopelagic zone	040203- Fondos batiales no fangosos
Arrecife de corales profundos de <i>Lophelia pertusa</i> y/o <i>Madrepora oculata</i> en arenas	A6.61 Communities of deep sea corals A6.611 Deep-sea <i>Lophelia pertusa</i> reefs A6.722 Summit communities of seamount within the mesopelagic zone A6.22 Deep-sea biogenic debris A6.75 Carbonate mounds	4030301- Arrecifes de corales profundos de <i>L. pertusa</i> y/o <i>M. oculata</i>
Arenas medias con <i>Cidaris cidaris</i> y <i>Thenea muricata</i>	A6.722 Summit communities of seamount within the mesopelagic zone	4020305- Fondos sedimentarios batiales no fangosos con cidarioideos (<i>Cidaris cidaris</i>)
Arenas finas con holoturias (<i>B. rosea</i>)	A6.724 Flanks of seamount or bank	4020213- Fangos batiales con dominancia de holoturioideos (Elasipodida)
Roca batial sin pendiente con gorgonias y corales negros	A6.11 Deep sea bedrock A6.13 Deep-sea manganese nodules A6.722 Summit communities of seamount within the mesopelagic zone	4010101- Agregaciones de gorgonias sobre fondos rocosos profundos 4010102- Fondos rocosos profundos con antipatarios; 4010115 - Roca limpia batial con corales negros (<i>Leiopathes</i> , <i>Antipathes</i>)
Arrecife de corales profundos de <i>Lophelia pertusa</i> y/o <i>Madrepora oculata</i> en roca	A6.61 Communities of deep sea corals A6.611 Deep-sea <i>Lophelia pertusa</i> reefs A6.722 Summit communities of seamount within the mesopelagic zone A6.22 Deep-sea biogenic debris A6.75 Carbonate mounds	4030301-Arrecifes de corales profundos de <i>L. pertusa</i> y/o <i>M. oculata</i>

<p>Roca batial de talud con comunidades de corales y esponjas</p>	<p>A6.11 Deep sea bedrock A6.14 Boulders on the deep-sea bed A6.62 Deep-sea sponge aggregations</p>	<p>4010101, 4010102, 4010115, 4010103-Agregaciones de esponjas sobre fondos rocosos profundos 4010106- Roca limpia batial con grandes esponjas hexactinélidas (<i>Asconema setubalense</i>); 4010404- Escarpes, paredes y laderas rocosas del mar profundo con antozoos (escleractinarios, gorgonias, antipatarios)</p>
<p>Roca batial de talud con corales blancos, bambú y negros, gorgonias y esponjas</p>	<p>A6.11 Deep sea bedrock A6.61 Communities of deep sea corals A6.611 Deep-sea <i>Lophelia pertusa</i> reefs A6.62 Deep-sea sponge aggregations A6.14 Boulders on the deep-sea bed A6.22 Deep-sea biogenic debris A6.75 Carbonate mounds</p>	<p>4010101, 4010102, 4010115, 4010103, 4010404; 4010112- Roca limpia batial con corales blancos (<i>Lophelia-Madrepora-Desmophyllum</i>); 4030301-Arrecifes de corales profundos de <i>L. pertusa</i> y/o <i>M. oculata</i></p>

CUADRO 10. Corales blancos de aguas frías

Los corales de aguas profundas se conocen desde siempre por parte de los pescadores, ya que constituían caladeros de abundante pesca, pero también zonas peligrosas y de rotura de aparejos. Este hecho atrajo también el interés de los científicos, que no sabían cómo estos arrecifes podían subsistir en las condiciones aparentemente estériles y oscuras de las latitudes del norte. No ha sido hasta hace pocas décadas que la tecnología ha permitido estudiar de manera precisa estas profundidades.

Los corales blancos o de aguas frías viven principalmente en las plataformas continentales, entre los 50 y los 1.000 metros de profundidad, generalmente en aguas frías, entre los 4 y los 12 grados centígrados. Son frecuentes en fiordos y alrededor de los bancos submarinos costeros, los respiraderos y los montes submarinos.

A pesar de que se le denomine coral blanco, presenta diferentes tonalidades que incluyen, además del blanco, el amarillo, el naranja y el rojo. La agrupación de colonias de corales blancos formando estructuras tridimensionales compactas, conocidas como arrecifes, puede llevar siglos o milenios. Estos arrecifes de “corales blancos” de aguas frías (principalmente de dos especies: *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*) están más extendidos en las costas atlánticas, mientras que en el Mediterráneo, casi el 50% de los arrecifes existentes en aguas europeas ha desaparecido.

Los corales blancos del Banco de Galicia tienen las siguientes particularidades:

- Como todos los corales blancos, no poseen zooxantelas, ya que estas algas simbióticas necesitan aguas poco profundas bien iluminadas para poder realizar la fotosíntesis.

Son arrecifes mixtos, formados por dos especies: *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*.

- Los arrecifes localizados en la cima presentan un aspecto diferente al típico aspecto de estos arrecifes en otras zonas de Europa: forman pequeñas manchas dispersas medio cubiertas y rodeadas de arenas.
- Los arrecifes típicos sobre fondo rocoso han sido localizados solamente sobre la cima del monte Rucabado, pero es de esperar su existencia en montes similares próximos.
- Los arrecifes presentes en la ladera sur del banco forman hábitats mixtos con otras especies como corales bambú, corales negros, gorgonias y esponjas de gran tamaño.

CUADRO 11. Nuevas especies para la ciencia

En el marco de este proyecto se han identificado sobre el Banco de Galicia 20 especies nuevas para la ciencia. Ante estos descubrimientos, los científicos, además del reto de describirlas, tienen que usar la imaginación, buscando denominaciones nuevas y únicas formadas por dos palabras en latín, para bautizarlas.

Los científicos tienen libertad para elegir el nombre que tendrán los nuevos hallazgos, pudiendo ser tan imaginativos como quieran. Algunos tratan de describir con el nombre el aspecto o morfología que presenta la nueva especie. Otros deciden dar pistas sobre su zona de distribución o sobre los lugares donde ha sido encontrada, mientras que otros prefieren bautizarlos recurriendo a personajes famosos o a anécdotas divertidas.

Así, el tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) toma su nombre en alusión a sus dientes agudos; la cabra montés (*Capra pirenaica*) debe su denominación a su distribución en los Pirineos; una especie de ácaros de agua (*Litarachna lopezae*) fue nombrada así en honor a la cantante Jennifer López, ya que los científicos consideraron que sus canciones y videos mantuvieron al equipo en continuo buen humor cuando trabajaban; el líquen Obama (*Caloplaca obamae*) fue bautizado así para expresar la gratitud al presidente por su apoyo a la ciencia y la educación científica, y el isópodo Bob Marley (*Gnathia marleyi*) recibió ese nombre por la admiración hacia su música.

Poner nombre a las nuevas especies encontradas en el Banco de Galicia también ha supuesto todo un reto. Un pequeño cangrejo que vive sobre los corales y gorgonias, a más de 1.400 metros de profundidad, ha recibido el nombre de *Uroptychus cartesi* en honor a Joan Cartes, científico español que ha hecho grandes contribuciones al conocimiento de la fauna ibérica de aguas profundas; un pequeño misidáceo, que se identifica gracias a la presencia de una papilla ocular en sus ojos, ha sido denominado *Petalophthalmus papilloloculatus*; la esponja carnívora *Chondrocladia robertballardi* fue bautizada con ese nombre en honor a Robert Ballard, oceanógrafo y explorador que encontró el Titanic, conocido por su trabajo en arqueología submarina, y la nueva caracola *Aforia serranoi* debe su nombre al jefe de esta campaña oceanográfica y responsable del área de estudio del Banco de Galicia, Alberto Serrano.

Y todavía faltan muchos más: otras nuevas especies de la zona pertenecientes a diversos grupos (briozoos, crustáceos, corales negros y esponjas) aún están a la espera de ser descritas y de que los científicos les encuentren el nombre más adecuado.



Aforia serranoi. Foto: Universidad de Málaga - Serge Gofas.

CUADRO 12. Endemismos

Aunque el término “endemismo” haga referencia a aquellas especies cuya distribución quede limitada a una determinada región y no se encuentre de forma natural en ninguna otra parte del mundo, la utilización de este término en el medio marino debe realizarse con mucha cautela.

Todavía, hoy en día, existen muchas zonas bajo la superficie marina que no han sido exploradas y su estudio puede depararnos grandes sorpresas. Especies que hasta ahora sólo son conocidas en determinados mares podrían en el futuro encontrarse en otras zonas, dejando en evidencia que el uso del término “endemismo” muchas veces no es el más apropiado.

En el Banco de Galicia, las condiciones de aislamiento y la gran diversidad de ambientes existente reúne las condiciones apropiadas para la presencia de gran número de endemismos. En un principio, podría esperarse, por lo tanto, que en el monte submarino hubiera un elevado nivel de endemismo.

Y así ha podido comprobarse en el caso de briozoos y corales. Tan sólo un 45% de las especies de briozoos presentes en el Banco de Galicia son coincidentes con las presentes en otras zonas profundas, y numerosas especies de corales son raras o poco conocidas a escala ibérica o continental, siendo este monte submarino considerado un enclave diferente y excepcional.

Sin embargo, no ocurre lo mismo con los moluscos o los peces del Banco de Galicia, entre los cuales no se han detectado apenas endemismos y la mayoría de las especies han sido previamente descritas en algunos otros montes submarinos de otras regiones o en la propia zona costera de Galicia. Casi la totalidad de las especies de peces ya estaban registradas en aguas del Atlántico europeo.

¿A qué se debe esta diferencia entre los grupos?

Generalmente, la respuesta viene dada por el tipo de desarrollo larvario. Aquellos animales que tienen una fase larvaria prolongada en el plancton, de semanas o incluso meses flotando en la columna de agua, tienen una mayor capacidad de dispersión. Sin embargo, los que tienen un desarrollo directo, sin fase planctónica, se fijan al sustrato rápidamente y tienen poca capacidad de dispersión.

En el caso de los moluscos con una fase pelágica breve, por ejemplo, la experiencia en otros montes submarinos indica que una distancia de un orden de magnitud de 200 kilómetros no es un obstáculo para su dispersión y colonización de nuevos lugares. Por lo tanto, cabe pensar que tampoco es un obstáculo la anchura de la cuenca interior gallega.

Lo mismo ocurre en el caso de los peces: la distancia existente entre el Banco de Galicia y la península ibérica no es suficiente para su aislamiento; es más, las montañas submarinas actúan en muchos casos como islas oceánicas, sirviendo como lugar de conexión entre lugares alejados, facilitando la conectividad y formación de corredores ecológicos.

CUADRO 13. Tiburones del Banco de Galicia

Unos de los grandes depredadores que visitan el Banco de Galicia, atraídos por su gran productividad, son los tiburones. Estos peces de esqueleto cartilaginoso poseen un sistema sensorial muy desarrollado y sofisticado, siendo auténticos cazadores especialistas de las profundidades capaces de detectar a sus presas a larga distancia.

Para regular su flotabilidad y desplazarse fácilmente en la vertical en la columna de agua, estos animales tienen grandes hígados llenos de aceite. Los tiburones de aguas profundas tienen hígados mayores con mayor cantidad de aceite.

Pero, a pesar de que todos los tiburones son peces y comparten ciertas características comunes, difieren enormemente en cuanto a la forma de su cuerpo, el tamaño, el hábitat en el que viven e, incluso, en su comportamiento y dieta.

El Banco de Galicia es un lugar extraordinario por la diversidad y abundancia de especies de tiburones que se pueden encontrar. El proyecto INDEMARES ha supuesto un gran avance en el conocimiento de estas especies en las zonas profundas de esta montaña submarina. Así, en el marco de este proyecto, se ha constatado la presencia, por primera vez, de varios tiburones que hasta ahora nunca habían sido identificados en aguas gallegas. Este es el caso del Olayo de Islandia (*Galeus murinus*), pequeño tiburón que vive en zonas profundas sobre el fondo del mar o cerca del mismo, o de 3 tiburones de aguas profundas extraordinariamente raros y muy poco conocidos, denominados pejegatos: el pejegato abisal (*Apristurus profundorum*), el pejegato fantasma blanco (*Apristurus aphyodes*) y el pejegato cabezón (*Apristurus melanoasper*). También estos tiburones viven en aguas muy profundas, más allá de los 500 metros de profundidad.

Debido a su posición en la cadena alimenticia, estos depredadores juegan un papel importantísimo en el ecosistema, ya que eliminan a débiles y enfermos, mantienen el nivel de abundancia de las especies de las que se alimentan, mantienen en equilibrio a sus competidores y, de esta forma, garantizan la diversidad de especies. Su eliminación de los ecosistemas puede suponer la proliferación desmesurada de otros depredadores, alterándose la cadena trófica y todo el equilibrio, poniendo en peligro la biodiversidad.

Evaluación de interacciones humanas

Las aletas de tiburón como ingrediente en sopas asiáticas, el aceite de su hígado usado en la industria cosmética, sus dientes para joyas y collares, las mandíbulas como artículo de decoración, la piel para fabricar ropa o calzado, su carne como alimento e, incluso, el cartílago utilizado para la cura del cáncer, han sido las razones que han llevado a muchos tiburones a una situación de peligro. Su supervivencia depende en la actualidad de la toma de decisiones enfocadas a su conservación.

En muchas pesquerías de la UE, los tiburones son una especie objetivo de la que se obtienen valiosos productos para su exportación.

La sopa de aleta de tiburón, alimento que antiguamente consumían emperadores y reyes en Asia, debido a que se convirtió en símbolo de estatus social, es hoy en día un plato muy apreciado en celebraciones y cenas de negocio. La práctica de cortar las aletas y tirar el resto del animal –conocida como “aleteo de tiburón”– ha supuesto durante muchos años la matanza de un elevado número de tiburones.

El aceite de tiburón contiene escualeno, sustancia usada en la elaboración de cremas y productos farmacéuticos. El interés por la extracción de su hígado, de mayor tamaño en tiburones de aguas profundas, ha supuesto la captura de numerosos tiburones abisales.

En el Banco de Galicia se han encontrado una treintena de especies de elasmobranquios de fondo, la mayoría tiburones de profundidad, entre los que se encuentran 3 especies que ya han sido objeto de captura en el banco: el quelvacho negro (*Centrophorus squamosus*), la pailona (*Centroscymnus coelolepis*) y la bruja o negra (*Scymnodon ringens*).

Con el objetivo de frenar el descenso de la abundancia de estos animales en los mares europeos, la UE ha tomado varias medidas encaminadas a su conservación: la prohibición europea de realizar el aleteo, en el año 2003, y la prohibición de la captura de tiburones de profundidad, desde 2012. Estas medidas han supuesto un gran avance en materia de conservación, pero sigue siendo necesaria una gestión adecuada de las pesquerías para que su conservación sea efectiva a largo plazo.



Especies de peces cartilagosos (de izquierda a derecha y de arriba a abajo): *Deania profundorum*, *Scymnodon ringens*, *Centroscymnus coelolepis*, *Apristurus ofiodes*, *Hexanchus griseus* y *Raja bigelowi*. Fuente: IEO.

7 Un lugar poco frecuentado frente a las costas gallegas

Al comparar las presiones a las que se ven sometidas las zonas litorales con las presiones que soporta esta montaña submarina, se puede apreciar que el Banco de Galicia es un lugar alejado del impacto directo que producen las actividades humanas. La presión demográfica, el turismo, la extracción de minerales, el Reino subacuático o los vertidos no suponen en esta zona impactos directos que modifiquen las condiciones oceanográficas o que alteren la biodiversidad.

Tan sólo la pesca y el tráfico marítimo dejan huella en este monte profundo y alejado de costa. Su lejanía hace inviable la pesca para la flota artesanal gallega y tan sólo la flota industrial se acerca a la zona en busca de buenas capturas. Redes, palangres y nasas han sido calados sobre la montaña submarina para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.

Además, el tendido de cables de fibra óptica que se proyecta para el futuro sobre el monte submarino debe mantenernos alerta. Hasta el momento, el tendido del cable submarino “*Pasarela Europa India*”, red submarina de 15.000 kilómetros entre Reino Unido y la India, proyectada con el objetivo de mejorar las telecomunicaciones, ha tenido que ser modificada debido a la gran biodiversidad existente y a la presencia de arrecifes de coral en el Banco de Galicia.

DEFINICIONES

- **Palangre:** tipo de aparejo de pesca que consiste en una línea principal (mantenida en la superficie por boyas o calada a la profundidad deseada) de la que cuelgan sedales o líneas con anzuelos. Existen varios modelos que dependen de la zona y de la especie objetivo que se desee capturar
- **Pesquería industrial:** aunque no existe una definición oficial, se considera que forman parte de esta pesquería los barcos con una eslora igual o superior a 15 metros, más de 20 Toneladas de Registro Bruto (TRB) y que realizan mareas de más de un día de duración.

Huella pesquera

La travesía desde costa hasta esta montaña submarina representa unas 15 y 20 horas. Los tipos de artes deben permanecer en el agua largas horas o, incluso, días para asegurar que la pesca ha sido rentable. La climatología en mitad de Atlántico dificulta el trabajo.

Todos estos factores son la causa de que el Banco de Galicia haya sido una zona poco frecuentada por la flota pesquera.

Desde 1985, fecha en la que se registró la primera actividad pesquera, hasta la actualidad, se han ido sucediendo diversas metodologías de pesca dirigidas a diferentes especies.

La actividad comenzó con tan sólo un barco navegando hasta la zona para capturar palometa roja (*Beryx spp.*), al que posteriormente se unieron 3-4 barcos más. Unos 3 años después, una subvención de la Xunta de Galicia promovió el desarrollo de una pesquería de nasas dirigida al cangrejo real (*Chaceon affinis*), actividad que cesó en 1996 al cesar la subvención, ya que por sí sola no se trataba de una pesquería rentable.

También pesqueros con redes de arrastre han explorado la zona a finales de los 90. Sin embargo, los fondos rocosos y las estructuras duras de los esqueletos de los corales enredaban o rompían las redes, existiendo pocas zonas arenosas planas y extensas sobre las que desarrollar la actividad, por lo que rápidamente se desechó. También cesó por aquellos años la pesquería de palometa roja, aunque a la vez, una pesca dirigida a la captura de rape (*Lophius spp.*) y de tiburones de profundidad, principalmente *Centroscymnus coelolepis* y *Centrophorus squamosus*, comenzaba. A principios del año 2000, aproximadamente, 7 barcos faenaban de forma esporádica en la montaña submarina.

En los últimos años, sin embargo, la actividad pesquera se ha ido limitando, principalmente por la nueva normativa que prohíbe la pesca de enmalle a más de 600 metros de profundidad y la pesca de palangre^{def} dirigida a tiburones de fondo.

Tipos de pesquerías

La pesquería industrial^{def} que opera en el Banco de Galicia utiliza diferentes técnicas o artes de pesca para capturar los recursos pesqueros:

Cacea o Curricán

Esta técnica de pesca consiste en arrastrar, desde una embarcación, un cebo a media profundidad. Se realiza mientras la embarcación navega y está dirigida a la pesquería de bonito (*Thunus alalunga*).

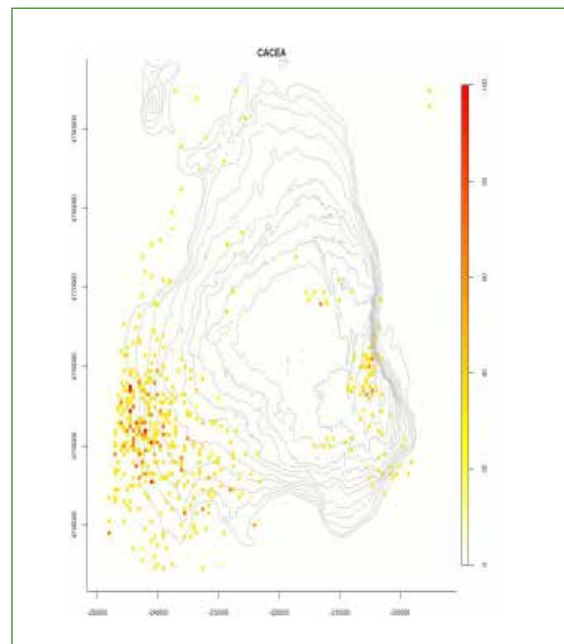


Figura 7.1. Distribución del esfuerzo en la modalidad de cacea.
Fuente: IEO.

Este tipo de pesca se realiza principalmente en la cima sureste y en el borde de talud suroeste del Banco de Galicia, coincidiendo con el comienzo de la costera de esta especie (junio y julio).

Unos 98 barcos han sido detectados, cifra bastante elevada.

Palangre de superficie

El aparejo consiste en un cabo o línea principal –demoninada línea madre– colocada en horizontal, con más o menos curvatura, de la que cuelgan verticalmente otras líneas que llevan sujeto un número variable de an-

zuelos. Un cabo con flotadores y un sistema de pesas permite calar el arte a la profundidad deseada.

Se utiliza para la captura de tintorera o caíla (*Prionace glauca*) y de pez espada (*Xiphias gladius*).

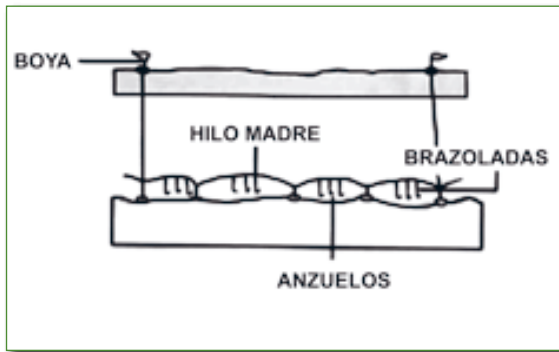


Figura 7.2. Esquema del arte de pesca de palangre. Fuente: “Guía de recursos pesqueros de la Provincia de Alicante”. 2002. Edita: Confederación Empresarial de la Provincia de Alicante (COEPA), 73 páginas.

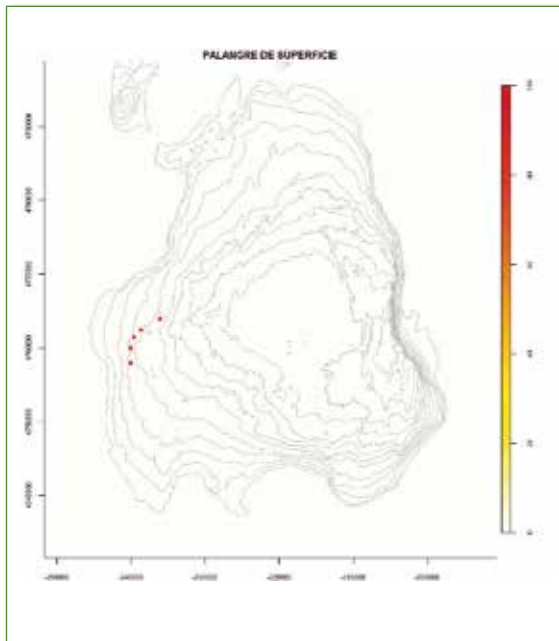


Figura 7.3. Distribución del esfuerzo en la modalidad de palangre de superficie. Fuente: IEO.

Esta técnica se utiliza en el talud oeste durante los meses de octubre a mayo.

El banco no es una zona preferente para este tipo de pesquerías y tan sólo 7 barcos han sido detectados.

Palangre de fondo

El aparejo consiste, al igual que el palangre de superficie, en un cabo o línea principal –denominada línea madre– colocada en horizontal, con más o menos curvatura, de la que cuelgan verticalmente otras líneas que llevan sujeto un número variable de anzuelos. En este caso, el aparejo está calado, gracias a un cabo con flotadores y a un sistema de pesas, cerca del fondo marino. Las principales especies capturadas con este arte son los tiburones de profundidad, el congrio (*Conger conger*) y el mero (*Polyprion americanus*).

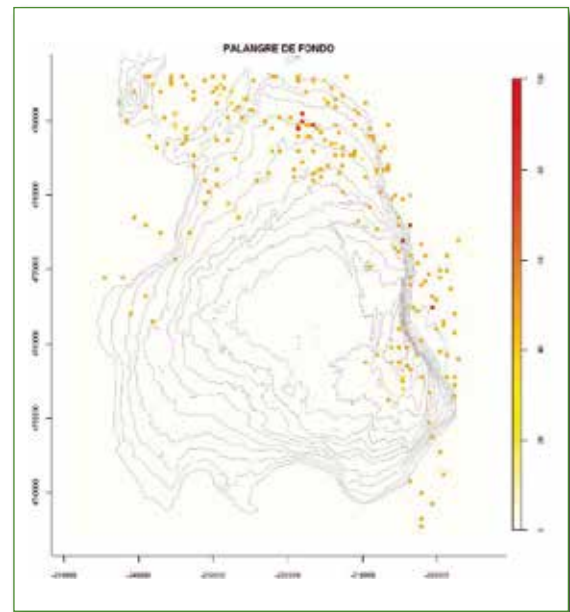


Figura 7.4. Distribución del esfuerzo en la modalidad de palangre de fondo. Fuente: IEO.

Este tipo de pesca se realiza en los flancos del banco, sobre todo a partir de los 1.000 metros de profundidad, y en los taludes noroeste, norte y este. Se han detectado solamente 4 barcos.

Enmalle

Esta técnica consiste en el uso de redes de finos filamentos que se calan rozando el fondo marino. Con la ayuda de flotadores y plomos o pesos, la red mantiene su posición al ser anclada, de forma que cuando los peces se desplazan nadando y tratan de atravesarla, quedan enmallados o enredados en la red. Esta pesquería de enmalle está dirigida al rape (*Lophius* spp.), representando su captura el

60% del total de las descargas. Además, otras especies acompañantes, como la palometa (*Beryx* sp.) y el mero (*Polyprion americanus*), quedan enmallados, de forma que la captura de cada una de estas especies constituye aproximadamente el 12% del total.

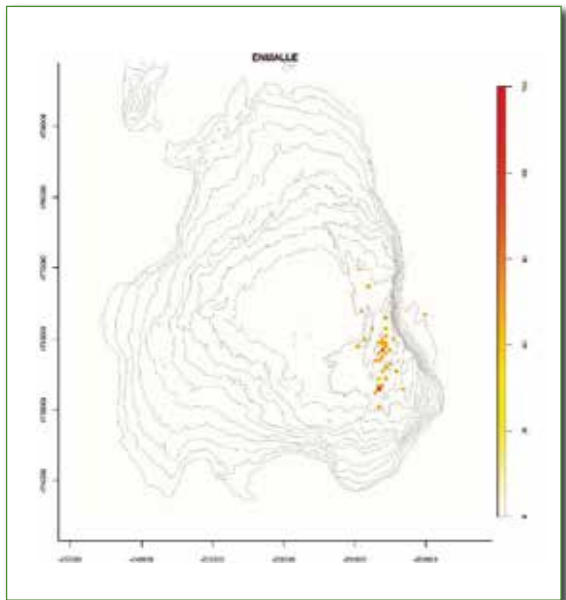


Figura 7.5. Distribución del esfuerzo en la modalidad de enmalle. Fuente: IEO.

Este tipo de arte de pesca se realiza principalmente en la parte más somera del banco, en la cima sureste. Tan sólo 3 barcos han sido detectados.

Fuentes de contaminación

Basuras marinas

Las basuras que se depositan sobre el fondo del Banco de Galicia provienen de las actividades de pesca que se realizan sobre el banco, siendo las más abundantes el cristal y los plásticos, con mucha probabilidad arrojados directamente desde los barcos, así como los restos derivados de la propia actividad (redes perdidas).

La evaluación de la presencia de basuras en fondos rocosos por medio de video y fotografía está en proceso, pero sí se han obtenido resultados de la incidencia en hábitats sedimentarios.

Se ha detectado un aumento de la basura con la profundidad, siendo el hábitat con más densidad de basuras las Arenas finas y muy finas con holoturias Elasipodidae (1400-1800 metros) y el menor, las Arenas medias con ofiuras y *Flabellum* (650-780 metros).

Esto se debe a la dinámica de la zona, donde las zonas de depósito son las más profundas.

Grupo	Tipo de residuo	Cantidad
PLÁSTICOS	Bolsas de plástico	25,55
	Envases	0,95
	Otros plásticos	0,68
CRISTAL	Botellas cristal	44,37
GOMA	Goma	4,54
TEJIDOS	Tejidos	0,35
DERIVADOS ACTIVIDADES PESQUERAS	Cabos	0,02
	Línea palangre	0,01
	Nasas	0,01
	Red enmalle	21,15
Total		97,63

Figura 7.6. Basuras y aparejos perdidos en el monte de Galicia, en peso (gramos/hectáreas). Fuente: IEO.

Tendido de cables submarinos para telecomunicaciones

El Banco de Galicia es una zona potencial de paso de cables de comunicación que, partiendo desde Europa, lleguen a diversos destinos en África y en Asia. El proyecto “Pasarela Europa India” contemplaba la creación de una “autopista submarina” para el paso de un cable de fibra óptica que, desde Londres, rodeara la costa gallega, pasando sobre esta monta-

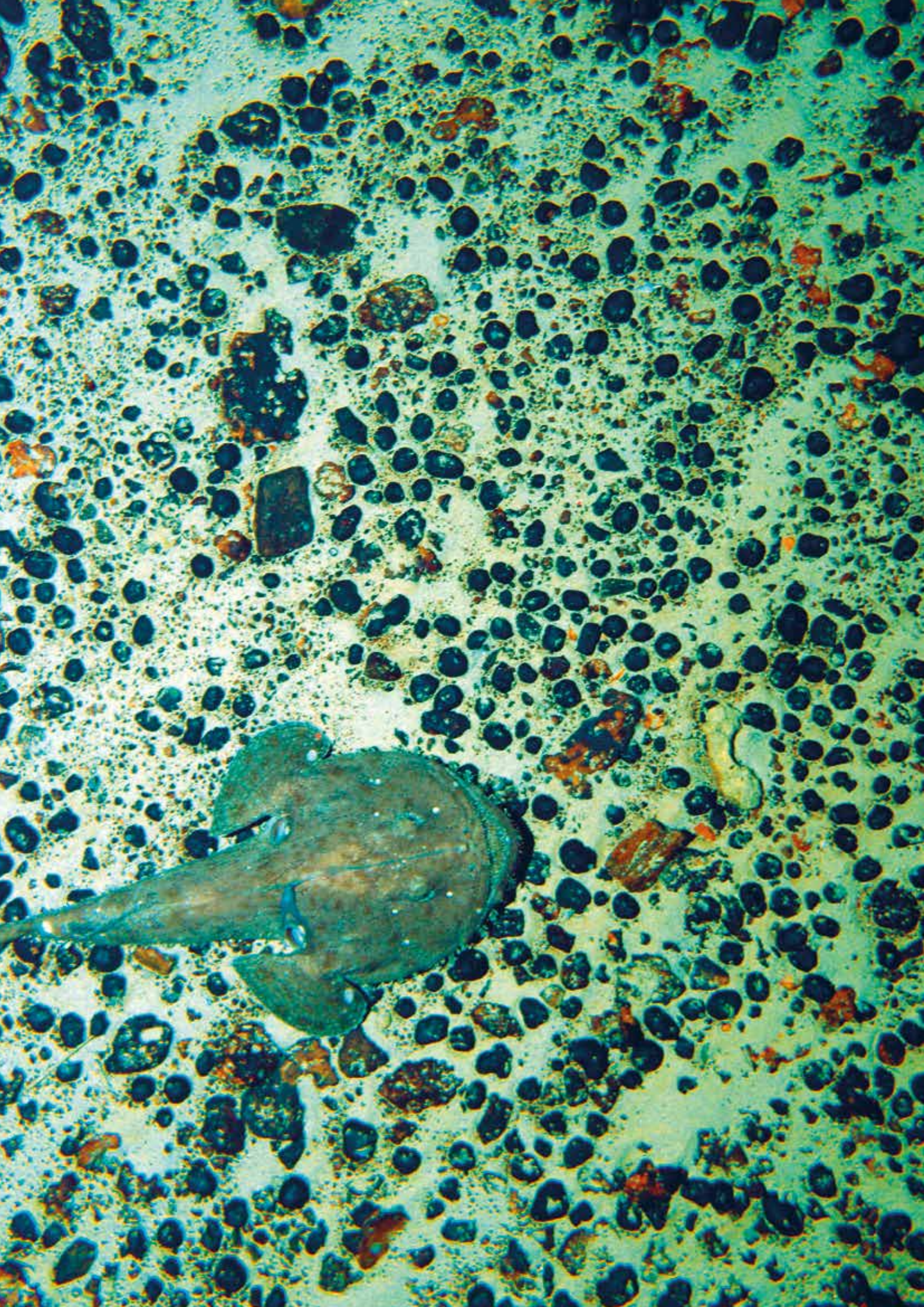
ña submarina, y continuara su camino hacia la India, pasando por el Mediterráneo y el canal de Suez.

La riqueza encontrada en el área en el marco del proyecto INDEMARES ha generado la modificación de este tendido, con el fin de evitar cualquier impacto que unos cables de 15.000 kilómetros de extensión podrían causar –enterrado a profundidades menores, a los 1.000 metros de profundidad, y posados sobre el fondo, a mayores profundidades– sobre los arrecifes de coral existentes en el Banco de Galicia, hábitat protegido por la Unión Europea.

El tráfico marítimo

Las principales rutas marítimas que atraviesan la zona noroeste de Galicia proceden del Mar del Norte y del Báltico, atravesando el canal de La Mancha, en dirección al Mediterráneo, a través del estrecho de Gibraltar, a África y a América.

La principal ruta marina pasa paralela a la costa occidental de Galicia, con una media de 192 barcos al día. La zona del Banco de Galicia, debido a su lejanía de la costa y de los principales puertos de la comunidad gallega, recibe un tráfico medio de 1 a 12 barcos diarios.



8 El Banco de Galicia: una montaña submarina singular de la red europea de áreas protegidas conocida como Red Natura 2000

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad que se ha creado con el objetivo de garantizar la supervivencia a largo plazo de especies y hábitats de Europa.

Para crear esta red en el medio marino, todos los Estados Miembros tienen la obligación de seleccionar en sus aguas zonas de gran valor ecológico en las que estén presentes aquellas especies y hábitats incluidos en las directivas europeas de hábitats (*Directiva Hábitat*) y de aves (*Directiva Aves*).

El proyecto LIFE+ INDEMARES “*Inventario y Designación de la Red Natura 2000 en Áreas Marinas del Estado Español*” pretende contribuir a este objetivo mediante la selección y estudio de 10 zonas oceánicas en aguas españolas de elevados valores ecológicos.

Una de estas zonas es el Banco de Galicia, montaña submarina de gran biodiversidad localizada frente a la costa atlántica de Galicia. La presencia de tortuga boba (*Caretta caretta*), delfín mular (*Tursiops truncatus*), de 29 especies de aves, entre las que destaca el paíño de Madeira (*Oceanodroma castro*), y sobre todo del hábitat “*arrecifes*” la ha convertido en un lugar prioritario de conservación y una zona merecedora de forma parte de la Red Natura 2000 marina.

Conservación de especies: especies de interés comunitario, protegidas y/o vulnerables.

La conservación de la flora y fauna marina siempre ha ido muy por detrás de la conservación en el medio terrestre. Los convenios internacionales y textos legales en los que figuran especies protegidas están enfocados a los medios continental y costero. Por ello, no es de extrañar que no haya apenas especies marinas protegidas y mucho menos, especies que habitan en las zonas profundas.

Esta escasa representación refleja la inadecuación de los textos para la gestión de los recursos marinos. El desconocimiento de las especies que habitan en el mar profundo y el hecho de que muchas especies se encuentren actualmente en evaluación, deja en evidencia la necesidad de avanzar en el estudio de las especies marinas de forma que se pueda, en el futuro, hacer una evaluación

adecuada de sus poblaciones y así actualizar estos listados.

Debido a la profundidad a la que se encuentra el Banco de Galicia, las especies de invertebrados identificadas en la montaña submarina habitan en zonas profundas y, por lo tanto, muy pocas especies se encuentran representadas en los listados internacionales y nacionales de protección. Es decir, el hecho de que no se encuentren en los listados no se debe a que se encuentren en buen estado de conservación ni a la buena situación de sus poblaciones, sino más bien, a la falta de conocimiento científico.

No ocurre lo mismo en relación a las especies identificadas en la columna de agua, que se encuentran mejor representadas en estos listados. Destaca el número de especies de tiburones y de cetáceos presentes en las aguas del Banco de Galicia y que, debido a su vulnerabilidad, se encuentran recogidas en las listas de protección internacional. También es destacable la diversidad de aves marinas, que incluye varias especies protegidas.

CUADRO 14.S Listado de especies identificadas y su regulación en acuerdos internacionales

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DH*	D. AVES*	OSPAR*	BERNA*	BONN*	IUCN*	Reglamento UE 1262/2012*
INVERTEBRADOS BENTÓNICOS								
<i>Ranella olearium</i>							NT	
PECES								
<i>Chimaera monstrosa</i>	Quimera						NT	
<i>Chimaera opalescens</i>	Quimera							
<i>Hydrolagus affinis</i>	Quimera						LC	
<i>Hexanchus griseus</i>	Cañabota						NT	X
<i>Isurus oxyrinchus</i>	Marrajo					Appendix II	VU	
<i>Lamna nasus</i>	Cailón, Marrajo sardinero			X		Appendix II	VU	
<i>Cetorhinus maximus</i>	Peregrino			X		Appendix I y II	VU	
<i>Galeus melastomus</i>	Bocanegra, olayo						LC	X
<i>Galeus murinus</i>							LC	X
<i>Apristurus aphyodes</i>	Pejegato						DD	X

<i>Apristurus profundorum</i>	Pejegato						DD	X
<i>Apristurus melanoasper</i>	Pejegato						DD	X
<i>Pseudotriakis microdon</i>	Musolón						DD	
<i>Prionace glauca</i>	Tintorera						NT	
<i>Dalatias licha</i>	Lija, negrito						DD	X
<i>Etmopterus princeps</i>	Negrito						DD	X
<i>Etmopterus pusillus</i>	Negrito						LC	
<i>Etmopterus spinax</i>	Negrito						LC	X
<i>Centroscymnus coelolepis</i>	Pailona, foca			X			NT	X
<i>Centroselachus crepidater</i>	Sapata negra						DD	X
<i>Somniosus microcephalus</i>	Tollo						NT	X
<i>Somniosus rostratus</i>	Tollo						DD	
<i>Scymnodon ringens</i>	Bruja						DD	X
<i>Oxynotus paradoxus</i>	Cerdo marino						DD	X
<i>Centrophorus granulatus</i>	Quelvacho			X				X
<i>Centrophorus squamosus</i>	Quelvacho negro, gata			X			VU	X
<i>Deania calcea</i>	Sapata, visera						LC	X
<i>Deania hystricosa</i>	Sapata, visera						DD	
<i>Deania profundorum</i>	Sapata, visera						LC	
<i>Squalus acanthias</i>	Mielga			X		Appendix II		
<i>Raja batis*</i>	Noriega			X			CR	X
<i>Raja bigelowi</i>	Raya						LC	
<i>Pteroplatitrygon violacea</i>	Pastinaca						LC	
<i>Hoplostethus atlanticus</i>	Reloj anaranjado			X				X
<i>Thunnus thynnus</i>	Atún rojo			x			EN	
CETÁCEOS								
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular	Anexos II y IV			Anejo II	Appendix I y II	LC	
<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorcual común	Anexo IV			Anejo III	Appendix I y II	EN	
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	Anexo IV			Anejo III	Appendix I y II	VU	

<i>Globicephala melanea</i>	Calderón común	Anexo IV			Anejo II	Appendix II	DD	
<i>Orcinus orca</i>	Orca	Anexo IV			Anejo II	Appendix II	DD	
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	Anexo IV			Anejo II	Appendix II	LC	
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	Anexo IV			Anejo II	Appendix I y II	LC	
<i>Grampus griseus</i>	Delfín gris	Anexo IV			Anejo II	Appendix II	LC	
<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio de Cuvier	Anexo IV			Anejo III		LC	
<i>Mesoplodon bidens</i>	Zifio de Sowerby	Anexo IV			Anejo III		DD	
REPTILES								
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga boba	Anexos II y IV		X	Anejo II	Appendix I y II	EN	
AVES								
<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar norteño				II		LC	
<i>Pterodroma feae</i>	Petrel gon-gon/ deserta/ Madeira		I		II		EN	
<i>Bulweria bulwerii</i>	Petrel de Bulwer		I		II		LC	
<i>Calonectris diomedea borealis</i>	Pardela cenicienta		I		II		LC	
<i>Puffinus gravis</i>	Pardela capirotada				III		LC	
<i>Puffinus griseus</i>	Pardela sombría				III		NT	
<i>Puffinus puffinus</i>	Pardela pichoneta				II		LC	
<i>Pelagodroma marina</i>	Paíño pechialbo		I		II		LC	
<i>Hydrobates pelagicus pelagicus</i>	Paíño europeo (Atlántico)		I		II		LC	
<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Paíño boreal		I		II		LC	
<i>Oceanodroma castro</i>	Paíño de Madeira		I		II		LC	
<i>Oceanites oceanicus</i>	Paíño de Wilson				II		LC	
<i>Morus bassanus</i>	Alcatraz atlántico				III		LC	
<i>Phalaropus fulicarius</i>	Falaropo picogruoso				II	II	LC	

<i>Stercorarius pomarinus</i>	Págalo pomarino				III		LC	
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Págalo parásito				III		LC	
<i>Stercorarius longicaudus</i>	Págalo rabero				III		LC	
<i>Stercorarius skua</i>	Págalo grande				III		LC	
<i>Larus minutus</i>	Gaviota enana		I		II		LC	
<i>Larus sabini</i>	Gaviota de Sabine				II		LC	
<i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría		II/2				LC	
<i>Larus michahellis michahellis</i>	Gaviota patiamarilla (Pen. Ibérica)		II/2		III		LC	
<i>Larus marinus</i>	Gavión atlántico		II/2				LC	
<i>Sterna sandvicensis</i>	Charrán patinegro		I		II	II	LC	
<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común		I		II	II	LC	
<i>Sterna paradisaea</i>	Charrán ártico		I		II	II	LC	
<i>Chlidonias niger</i>	Fumarel común		I		II	II	LC	
<i>Alca torda</i>	Alca común				III		LC	

Leyenda IUCN: LC (Least concern),

NT (Near threaten),

CR (Critically endangered),

DD (Data deficcient),

VU (Vulnerable),

EN (Endangered).

*Normativa analizada en el apartado de introducción

Fuente:

En el Banco de Galicia se han identificado numerosas especies que, por su singularidad, estado de conservación o fragilidad, deberían contemplarse en los planes y herramientas de gestión y sin embargo, no cuentan en la actualidad con ninguna medida de protección. Entre estas especies se encuentra la ostra gigante *Neopycnodonte zibrowii*, especie extraordinariamente longeva cuyos individuos adultos pueden tener una edad de cientos de años. Es además una especie estructurante de un hábitat recogido en el Inventario español de Hábitats Marinos (código 04010403 “Escarpes, paredes y laderas rocosas del mar profundo con *Neopycnodonte zibrowii*”); el escafópodo *Fissidentalium capillosum*, localizado en la zona profunda del Banco de Galicia; y el bivalvo *Halicardia flexuosa*, cuyo gran tamaño hace también sospechar un crecimiento lento.

Conservación de hábitats: hábitats de interés comunitario, protegidos y/o vulnerables.

- El único hábitat presente en el Banco de Galicia que ha convertido el lugar en una zona prioritaria para su protección mediante su inclusión en la Red Natura 2000 es “Arrecifes” (Directiva Hábitat: 1170). En este hábitat se han incluido varias de las comunidades descritas anteriormente:
- Los arrecifes de corales blancos de aguas frías de las especies *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata* situadas en las arenas medias de la cima del banco entre 780 y 1.000 metros, en forma de manchas dispersas.
- Los arrecifes de corales blancos de aguas frías de las especies *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata* de la cima del monte Rucabado.
- Las comunidades de roca batial de talud de la ladera sur del banco constituidas por colonias de corales blancos de aguas frías de las especies *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*, y una fauna acompañante muy diversa de escleractinias solitarias, corales bambú, corales negros, gorgonias y esponjas de gran porte.
- El resto de zonas de roca batial de talud con comunidades de corales y esponjas

Estos “arrecifes” ocupan una extensión de 31.304 hectáreas, es decir, un 3,1% de la superficie total. Debido a la lejanía del banco respecto de los principales focos de presión, el grado de conservación es muy alto.

Por otro lado, los hábitats localizados en el Banco de Galicia se corresponden con los siguientes hábitats de la lista de OSPAR:

- Jardines de coral: las agregaciones de gorgonias, corales negros, corales bambú y escleractinias solitarias descritas en zonas rocosas pueden incluirse en este apartado. También corresponden a este grupo las arenas medias con *Flabellum chunii* y *Deltocyathus* spp.
- Agregaciones de esponjas de profundidad
- Arrecifes de *Lophelia*: tanto en arrecife como en colonias discretas
- Carbonate mounds: arrecifes de coral muerto que conservan su estructura y están habitados por una fauna acompañante de gran diversidad

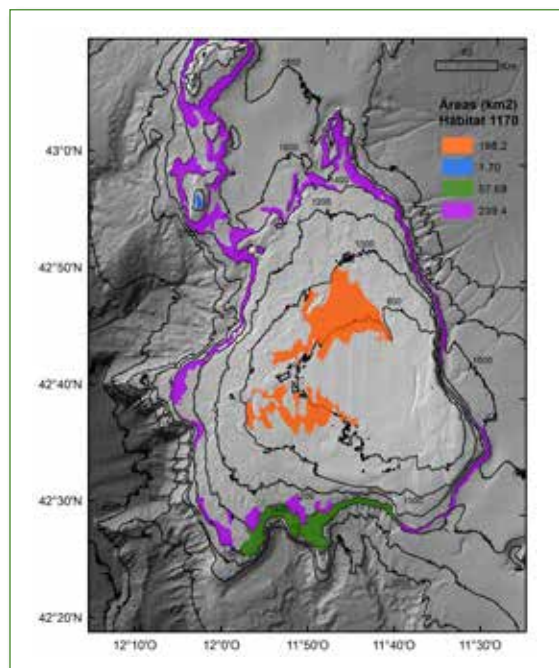


Figura 8.1. Distribución del hábitat “Arrecifes” en el Banco de Galicia.
 Naranja: Arenas medias con arrecife de *Lophelia* y *Madrepora*;
 Morado: Roca batial de talud con comunidades de corales y esponjas;
 Verde: Roca batial de talud con corales blancos, bambú y negros, gorgonias y esponjas;
 Azul: Arrecife de corales profundos de *Lophelia* y *Madrepora*.
Fuente: IEO.

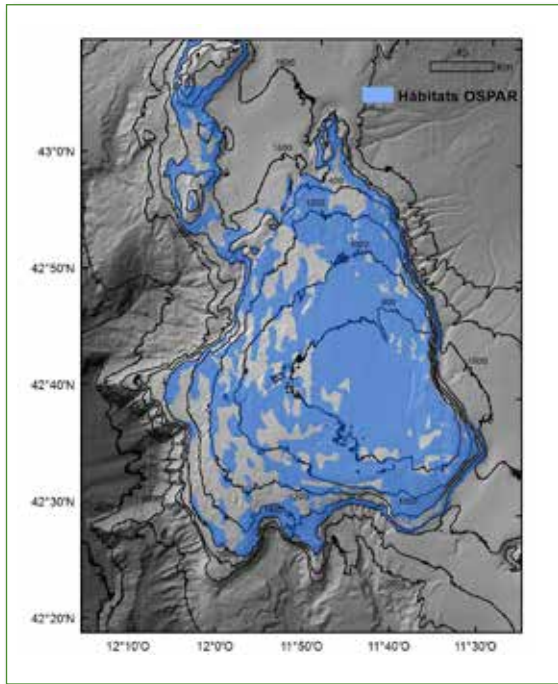


Figura 8.2. Presencia de hábitats incluidos en la lista de OSPAR.
Fuente: IEO.

Existen, además en el Banco de Galicia, otros hábitats singulares y vulnerables cuya protección es de vital importancia para la conservación de los fondos marinos.

Entre estos hábitats se identificaron “*Arenas medias con ofiuras Ophiacantidae y Flabellum chunii*” y “*Arenas medias con Cidaris cidaris y Thenea muricata*”.



9 Consecuencias de la protección y posterior gestión del área

La protección de zonas de alto valor ecológico en la mar tiene su máximo exponente en el establecimiento de espacios marinos protegidos, considerados desde un punto de vista holístico y gestionados de acuerdo con el enfoque ecosistémico. La creación de espacios marinos protegidos adecuadamente gestionados se considera la herramienta más coherente, desde un punto de vista ecológico para la protección del medio marino.

La gestión de los espacios marinos protegidos ha de ser flexible y adaptable según la figura de protección del espacio y los objetivos de conservación que se pretendan alcanzar, para cuyo cumplimiento se establecen unas determinadas medidas.

No obstante, el establecimiento de espacios protegidos es una herramienta útil para lograr una adecuada planificación espacial marina que permita lograr o mantener un buen estado ambiental de los mares y océanos. Por tanto, dicha planificación espacial es lo que permite definir los usos y actuaciones más acordes con las características de cada zona.

En el caso de los espacios protegidos Red Natura 2000, las medidas deberán estar enfocadas hacia la conservación y, en su caso, la recuperación de la biodiversidad y los procesos ecológicos de la zona, permitiendo el aprovechamiento de los recursos de una manera sostenible ambiental y socialmente. Así pues, las medidas contenidas en el plan de gestión de un espacio protegido Red Natura 2000 van a permitir que se controle e, incluso, fomente, en la medida de lo posible, los usos y aprovechamientos de los recursos que se realizan en el lugar tradicionalmente y, al mismo tiempo, van a asegurar que éstos se llevan a cabo de modo sostenible y son compatibles con la protección del espacio. Ésta es la principal diferencia en la gestión de los espacios de la Red Natura 2000 con respecto a otros espacios protegidos, puesto que los instrumentos de gestión de dichos espacios tienen como objetivo lograr o mantener en un estado de conservación favo-

orable los hábitats y las especies por los cuales los espacios han sido declarados. Por tanto, han de respetar aquellos usos que han permitido que dichos valores naturales pervivan.

En el seno de la Comisión Europea existe un grupo de expertos en medio marino que elabora documentación de referencia útil para los Estados miembros y otros agentes implicados, y revisa los avances desarrollados por cada uno de los países miembros, con el fin de facilitar la designación de nuevos espacios marinos de la Red Natura 2000 y su futura gestión.

En el plan de gestión de una ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves), se deben establecer medidas de conservación especiales para evitar que las perturbaciones en el hábitat de las aves por las que se establece la protección de la zona, no mermen su supervivencia.

Los LIC (Lugares de Importancia Comunitaria), por su parte, tienen un régimen de protección preventiva, desde el momento en que un espacio es propuesto a la Comisión Europea y hasta su declaración formal, que garantiza que no exista una merma del estado de conservación de los tipos de hábitats y de las especies por las que se propone. Una vez incluidos en las listas de LIC por la Comisión Europea, deben ser designados como ZEC (Zona Especial de Conservación) lo antes posible y, como máximo, en un plazo de seis años, junto con la aprobación del correspondiente plan o instrumento de gestión.

Por tanto, la designación de una ZEC o una ZEPA en el medio marino debe ir acompañada de las medidas de conservación que respondan a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitat naturales y de las especies presentes en dichas zonas. A su vez, las administraciones públicas competentes deben tomar las medidas adecuadas para evitar el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de las especies, así como las alteraciones que repercutan en dichas especies.

Las medidas de conservación de las ZEC y ZEPA se concretan en planes o instrumentos de gestión adecuados que incluyen, al menos, los objetivos de conservación del lugar y las medidas reglamentarias o administrativas apropiadas que garanticen un estado de conservación favorable de las especies y los tipos de hábitats de interés comunitario.

Por otra parte, también deberán aportarse las medidas necesarias para evitar el deterioro o la contaminación de los hábitats fuera de la Red Natura 2000.

La Comisión Europea realiza un seguimiento periódico del estado de la Red Natura 2000. Se encarga también, junto con la Agencia Europea de Medio Ambiente, de estudiar la necesidad de declaración de nuevos espacios o la ampliación de los ya existentes, con el objetivo final de garantizar la adecuada protección de los tipos de hábitats naturales marinos y de las especies marinas de interés comunitario.

En la actualidad, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, concretamente la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, es el órgano competente para la designación como ZEC de los LIC marinos ya declarados y para su gestión, en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Para ello, debe encargarse de la elaboración de los correspondientes instrumentos de gestión de los espacios marinos protegidos.

Aunque la actual Directiva Hábitats incluye en sus anexos un escaso número de especies y tipos de hábitats marinos de interés comunitario, en comparación con el medio terrestre, dichos hábitats y especies no están suficientemente representados en la Red Natura 2000 debido, en parte, a la escasa información científica existente sobre dichas áreas marinas. Por ello, es necesario proponer la inclusión de nuevos lugares en la red que cubran este déficit. La inclusión de nuevos espacios, en especial de zonas alejadas de la costa, es compleja, debido a la dificultad de conseguir información científica que avale las propuestas y a la necesidad de consensuar los diferentes usos que se hacen de dichos lugares.

Por ello, con el objetivo de mejorar la representación de los hábitats y especies marinas de las

regiones biogeográficas atlántica, mediterránea y macaronésica en la Red Natura 2000, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente ha trabajado en el marco del proyecto LIFE+ INDEMARES “Inventario y designación de la Red Natura 2000 en áreas marinas del Estado español” desde sus inicios, como administración pública competente, con el objetivo final de contribuir a la protección y al uso sostenible de la biodiversidad en los mares españoles mediante la identificación de espacios valiosos para la Red Natura 2000.

La Administración General del Estado vigilará –según los términos establecidos en el artículo 6 y 36.1 de la Ley 42/2007– el estado de conservación de los tipos de hábitats naturales y las especies de interés comunitario marinos, teniendo especialmente en cuenta los tipos de hábitats naturales y las especies prioritarios, así como el estado de conservación de las especies de aves que se enumeran en el Anexo IV de la Ley 42/2007. Dicha vigilancia se enmarcará en un gran programa de seguimiento y vigilancia que debe contar con las estructuras y medios adecuados que permitan llevar a cabo una gestión coherente y efectiva. Se trata de promover la conservación y el uso sostenible de una gran red de espacios protegidos, muchos de ellos con importantes tipos de hábitats y especies, entre estas últimas hay algunas altamente migratorias, que necesitan de un seguimiento y una vigilancia específicos.

Por otra parte, la gestión de los lugares de la Red Natura 2000, debe tener en cuenta las resoluciones y recomendaciones emanadas de los convenios marinos regionales, como el Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (conocido como Convenio OSPAR) y el Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo (conocido como Convenio de Barcelona). Ambos convenios establecen redes de espacios protegidos a los que se aplican una serie coherente de criterios de gestión. Puesto que los espacios de la Red Natura 2000 en España se podrían integrar en dichas redes internacionales, se aplicarán los citados criterios de gestión.

Adicionalmente, la gestión de esa gran red de espacios marinos protegidos debe ser innovadora, puesto que los espacios de la Red Natura 2000 son muy diferentes entre ellos. Algunos

se encuentran en zonas alejadas de la costa, y una gestión tradicional no sería ni adecuada ni realista. Por ello, deben diseñarse medidas novedosas adaptadas a las particularidades de cada uno de los espacios.

De este modo, a las metodologías utilizadas hasta la fecha (seguimiento de especies mediante medios aéreos, embarcaciones y buceo científico), se deberán unir ahora los modernos sistemas de seguimiento remoto (redes de hidrófonos, técnicas de geoposicionamiento de usuarios de los espacios protegidos, diversos sistemas de observación directa, etc.).

Todas estas herramientas de gestión, seguimiento y vigilancia de los espacios protegidos han de ir acompañadas por una adecuada labor de divulgación, formación y responsabilidad corporativa. El éxito de la gestión en un espacio de la Red Natura 2000 se ha de lograr con una implicación directa de los usuarios del espacio en todas las fases de la gestión, mediante la participación activa de todos los sectores implicados. Los usuarios son los principales interesados en mantener los valores naturales del espacio puesto disfrutan de esos valores o incluso viven de ellos.

Una gestión adecuada tiene que encontrar el equilibrio entre el mantenimiento o la mejora del estado de conservación de los lugares y la utilización sostenible de los mismos, mediante el diálogo constante entre todos los usuarios de los espacios.

La montaña submarina que constituye el área designada como “Banco de Galicia” alberga una elevada biodiversidad que propició su propuesta y designación como LIC.

En el área está presente el hábitat de interés comunitario correspondiente a arrecifes, en el que se han identificado colonias densas de corales blancos de aguas frías de las especies *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata* en arenas localizadas sobre la cima, que coexisten junto a basuras y restos de aparejos. Arrecifes de estas mismas especies sobre fondo rocoso han sido localizados sobre la cima del monte Rucabado, situado al noroeste del Banco de Galicia, y es de esperar su existencia en montes similares próximos. Asimismo, arrecifes formados por comunidades mixtas de estas especies de coral blanco con corales bambú,

corales negros, gorgonias y esponjas han sido localizadas al sur del monte submarino, en la ladera de pendiente alta entre los 1.400 y 1.600 metros de profundidad.

No obstante, tan solo durante la época del bonito se incrementa el impacto de la actividad pesquera. En cuanto a la degradación del hábitat o alteración de los ecosistemas como consecuencia de las presiones costeras, tales como el aumento demográfico, el crecimiento urbanístico, las obras portuarias, el desarrollo turístico y las infraestructuras aparejadas, tienen muy baja influencia por la lejanía a la costa del Banco de Galicia.

En este contexto, una de las principales afectaciones a tener en cuenta a la hora de elaborar el Plan de Gestión del espacio será el riesgo de exploración y explotación oceánica de hidrocarburos.

Puesto que la propuesta del LIC Banco de Galicia destaca como zona de interés para la alimentación de grandes cetáceos, en especial para el rorcual común (*Balaenoptera physalus*) y el delfín mular (*Tursiops truncatus*), las medidas de gestión irán orientadas a la monitorización del tráfico marítimo, el control de las actividades pesqueras, la reducción y eliminación de contaminantes y basura marítima, en especial plásticos, y el seguimiento de las poblaciones de zifios y delfines mulares, así como su relación con otras poblaciones de delfines mulares atlánticos.

Una gestión eficaz conllevará la elaboración e implementación de convenios con el sector pesquero, la adopción de sistemas e instrumentos que reduzcan las capturas accidentales de cetáceos y tortugas, así como la implantación de incentivos para los barcos que lleven a cabo las medidas adoptadas en el Plan de Gestión de la zona de manera óptima. Para una gestión eficaz, las medidas tendrán que contemplar un adecuado asesoramiento del sector pesquero, así como recomendaciones científicas en el marco de las Organizaciones Regionales de Pesca (ORP) implicadas en el área propuesta. La sensibilización de los pescadores, así como la elaboración de códigos de buenas prácticas, es fundamental.

Por otra parte, la gestión planteada ha de ser compatible con el desarrollo de las actividades

socioeconómicas tradicionales y emergentes. Llevar a cabo una adecuada gestión del área supone un reto, en el que tienen un papel protagonista las adecuadas fórmulas de comunicación y participación de todos los agentes implicados.

La gestión implementada en el área ha de sensibilizar a la población en general acerca de los valores del espacio protegido y sus principales amenazas y conseguir una participación social activa en la conservación del futuro LIC, a través de un desarrollo eficaz de la gestión planteada.

Serán igualmente importantes las medidas destinadas a prevenir afecciones derivadas de actividades que, con carácter futuro, podrán

implantarse en el área cercana al Banco de Galicia, así como prevenir riesgos derivados de accidentes del transporte marítimo o vertidos accidentales.

El Banco de Galicia se designa también como ZEPA (código ES0000498), con límites que difieren ligeramente con los del LIC. Algunas de las consideraciones previas son aplicables al caso de las aves, especialmente las referidas a cetáceos. Es importante prestar atención al tema de las capturas accidentales en artes de pesca, así como a la contaminación y al tráfico marítimo (especialmente, en este último caso, en relación al riesgo de vertidos). Asimismo es importante prestar atención a actividades que puedan desarrollarse en el futuro.

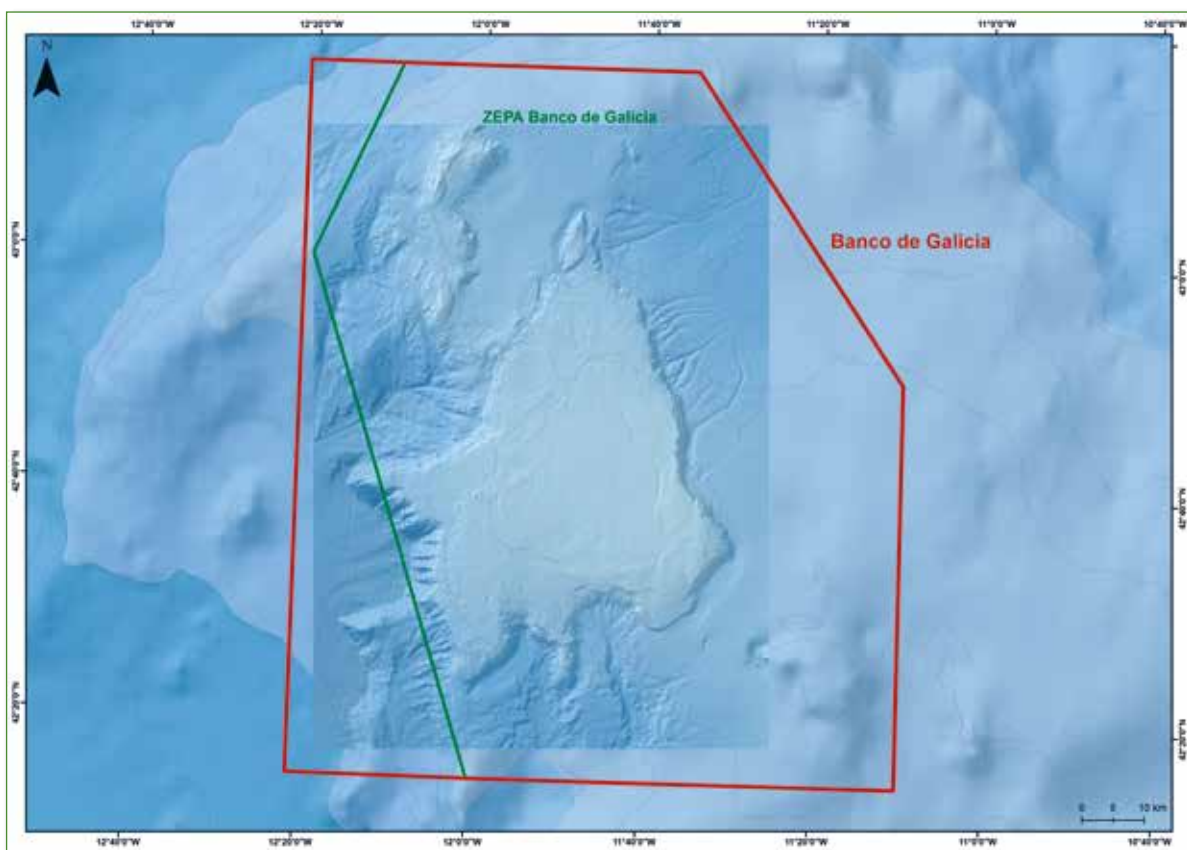


Figura 9.1. Delimitación del LIC ESZZ12001 Banco de Galicia y la ZEPA ES0000498 Banco de Galicia. Fuente: Fundación Biodiversidad - Mónica Campillos.

10 LA RED NATURA 2000, SUS HÁBITATS Y ESPECIES. BREVE RESEÑA SOBRE LEGISLACIÓN.

La conservación del mar y de sus ecosistemas más frágiles y singulares es una obligación recogida en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, aprobada en 1982.

En la Unión Europea, el instrumento principal de protección de la biodiversidad es la **Red Natura 2000** que busca el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, de un estado de conservación favorable de ciertos hábitats y especies animales y vegetales, incluyendo el medio marino. Su fundamento jurídico se encuentra en:

- La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres¹, conocida como Directiva Hábitats y,
- la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres², conocida como Directiva Aves.

Ambas directivas han sido traspuestas al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad³.

Para garantizar dicha protección se prevé la designación de:

- Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), que son posteriormente declarados como Zonas Especiales de Conservación (ZEC), para la protección y conservación de hábitats y especies animales y vegetales.
- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), para la protección y conservación de aves.

La designación de un área como parte de la Red Natura es el primer paso de protección que ha de ser complementado con la elaboración de Planes de Gestión. Dichos Planes establecerán las medidas necesarias para el uso adecuado y sostenible de los recursos, a través de la zonificación racional y teniendo en cuenta las características económicas, sociales, culturales, regionales y de recreo de las zonas. La clasificación de un espacio como parte de la **Red Natura 2000** no persigue la prohibición de actividades sino su regulación. Esto permitirá que mejore la funcionalidad de los ecosistemas, el aumento de la biodiversidad y, por tanto, la capacidad de los ecosistemas para proveer recursos naturales. Todo ello favorecerá el empleo y la productividad de los sectores asociados al medio marino.

De este modo, la **Red Natura 2000** es una red ecológica coherente que promueve la conservación de los espacios y de las especies más relevantes en el contexto europeo.

A nivel internacional existen varios convenios y acuerdos para la protección de la biodiversidad marina, entre los que destacan el Convenio sobre la Diversidad Biológica, el Convenio sobre la protección del medio marino del Atlántico Nordeste (más conocido como Convenio OSPAR) y el Convenio para la protección del medioambiente marino y de la región costera del Mediterráneo (Convenio de Barcelona).

El Convenio sobre la Diversidad Biológica⁴, negociado en el marco del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y que entró en vigor en 1993, sentó las bases de la protección genérica de la biodiversidad biológica. La X Conferencia de las Partes de dicho Convenio, celebrada en Nagoya (Japón) en 2010, estableció como objetivo estratégico la conservación de al menos el 10% de las zonas marinas y costeras para 2020 por medio de sistemas

¹ DO L 206 de 22.7.1992.

² DO L 20/7 de 26.1.2010.

³ BOE núm. 299 de 14 de diciembre de 2007.

⁴ Puede encontrarse más información en la página Web del Convenio de Diversidad Biológica: <http://www.cbd.int/>

de áreas protegidas, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas.

Junto a este Convenio, los Convenios OSPAR y de Barcelona se focalizan en la protección marina del Atlántico nordeste y del Mediterráneo, respectivamente. El Convenio sobre la protección del medio ambiente marino del Atlántico nordeste⁵ (más conocido como Convenio OSPAR), aprobado en París en 1992, fusionó los Convenios de Oslo de 1972 y París de 1974. El Convenio de Barcelona para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo⁶ se aprobó bajo el paraguas del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Posteriormente fue complementado por unos protocolos dirigidos a materias concretas: contaminación de origen terrestre; zonas especialmente protegidas y diversidad biológica; contaminación resultante de la exploración y explotación de la plataforma continental y del fondo del mar y subsuelo; movimientos transfronterizos de desechos

peligrosos; y, gestión integrada de zonas costeras del Mediterráneo.

También se deben considerar otros acuerdos como el Convenio sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (Convenio de Bonn) o el Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa (Convenio de Berna).

Junto a este marco jurídico, una organización internacional de carácter científico, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (en inglés International Union for Conservation of Nature, IUCN), ha elaborado la Lista Roja de Especies Amenazadas (Red List of Threatened Species). Esta lista es el inventario más completo del estado de conservación de especies animales y plantas a nivel mundial siguiendo criterios para evaluar el riesgo de extinción de las especies. En este inventario se asigna a las especies diferentes categorías de protección en función de la situación actual de sus poblaciones.

HÁBITATS Y ESPECIES

En el marco del proyecto LIFE+ INDEMARES se han estudiado e incluido en la **Red Natura 2000** diferentes áreas con el objetivo de proteger tanto hábitats como especies de animales y vegetales consideradas de interés para la Unión Europea y que son definidos en el anexo I y II respectivamente de la Directiva Hábitats, y en el Anexo I de la Directiva Aves. Se tendrán en cuenta las especies en extinción, las vulnerables, las consideradas raras y las que requieren especial atención.

Hábitats marinos (Incluidos en el Anexo I de la Directiva Hábitats):

Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda (Hábitat 1110): Formados por sedimentos de arena fina, a veces de tamaño de grano más grande, incluyendo cantos rodados y guijarros, se encuentran sumergidos permanentemente, cubiertos o no por vegetación y son refugio de fauna diversa.



Bancos de arena.

⁵ Puede encontrarse más información en la página Web del Convenio OSPAR: <http://www.ospar.org/>

⁶ Puede encontrarse más información en la página Web del Convenio de Barcelona: <http://www.unepmap.org/>

Praderas de *Posidonia* (*Posidonium oceanicae*)

(Hábitat 1120): Praderas submarinas dominadas por la fanerógama marina *Posidonia oceanica*, características de la zona infralitoral del Mediterráneo, hasta profundidades de 40 metros. La importancia ecológica de este hábitat es indiscutible: además de proteger la línea de costa de la erosión, estos ecosistemas ofrecen alimento, refugio y lugar de cría a numerosas especies marinas. Las praderas de posidonia son un indicador del buen estado ambiental, ya que son un hábitat muy sensible a las perturbaciones y crecen únicamente en aguas limpias y claras.

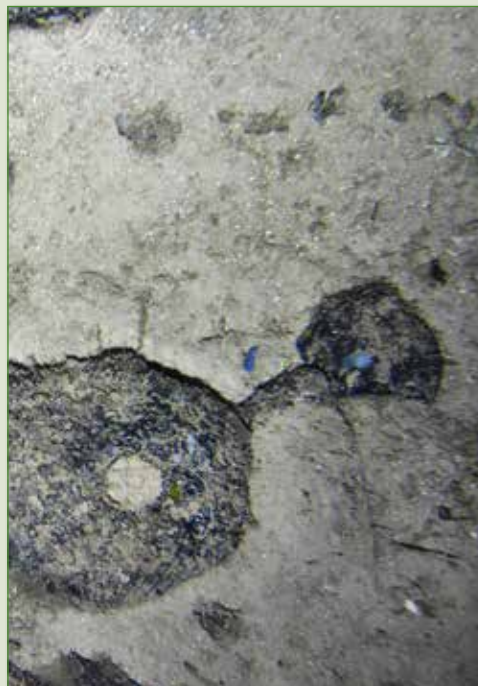
Pradera de *Posidonia oceanica*.Arrecife dominado por la gorgonia *Eunicella singularis*.

Arrecifes (Hábitat 1170): Los arrecifes son todos aquellos sustratos duros compactos que afloran sobre fondos marinos en la zona sublitoral (sumergida) o litoral (intermareal), ya sean de origen biogénico o geológico. Pueden albergar comunidades bentónicas de especies de animales y algas, así como concreciones coralígenas.

Estructuras submarinas causadas por emisiones de gases (Hábitat 1180): Complejas estructuras submarinas que consisten en rocas, enlosados y estructuras tubulares y columnares de hasta 4 metros de altura. Estas formaciones se deben a la precipitación carbonatada compuesta por un cemento resultante de la oxidación microbiana, principalmente, de metano.



Cueva marina sumergida.



Chimeneas carbonatadas en las que se observan los conductos centrales por donde escapa el gas metano hacia la columna de agua.

Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas (Hábitat 8330): Cuevas situadas bajo el nivel marino, o expuestas al mismo, al menos en marea alta, incluyendo su sumergimiento parcial en el mar. Sus comunidades laterales e inferiores están compuestas por invertebrados marinos y algas.

Especies marinas (Incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitats):

Cetáceos:

Delfín mular (*Tursiops truncatus*): El delfín mular es una especie cosmopolita ampliamente distribuida en las aguas templadas y tropicales de todo el mundo. Incluso está presente en mares cerrados como el mar Negro o el Mediterráneo. En España se encuentra a lo largo de toda la costa mediterránea y atlántica, incluidas las islas Baleares y Canarias. Se caracteriza por tener un comportamiento muy gregario. Posee una dieta muy variada: merluzas, besugos, caballas, pulpos, calamares y gambas, entre otros animales marinos.



Delfín mular (*Tursiops truncatus*).

Marsopa común (*Phocoena phocoena*): Especie típica de las aguas templadas y frías de los océanos del hemisferio norte, que suele habitar en zonas poco profundas y cercanas a la costa.

Reptiles:

Tortuga boba (*Caretta caretta*): Especie cosmopolita de aguas tropicales y subtropicales. Costumbres solitarias y alimentación omnívora, incluyendo en su dieta crustáceos, peces, moluscos, fanerógamas marinas y medusas.



Tortuga boba (*Caretta caretta*).

Peces:

Lamprea marina (*Petromyzon marinus*): La lamprea marina es una especie de pez evolutivamente muy primitiva. Pertenece a un grupo, Agnatos, que se caracteriza por no poseer mandíbula, ni escamas, ni aletas pares y por tener un esqueleto cartilaginoso. Es una especie migratoria cuyo ciclo de vida transcurre entre el medio marino, donde habita en estado adulto, y el medio fluvial, donde se reproduce y se desarrolla su fase larvaria.

Sollo (*Acipenser sturio*): El sollo o esturión es un pez muy primitivo, de comportamiento migratorio. Pasa la mayor parte de su vida adulta en el mar, pero se reproduce y desova en los ríos. Es muy longevo, ya que puede vivir más de 100 años. Es una de las especies más amenazadas de Europa; en la actualidad se halla en peligro crítico de extinción, según el Catálogo Rojo de Especies Amenazadas de la UICN.

Sábalo (*Alosa alosa*) y **saboga** (*Alosa fallax*): Especies marinas que remontan los ríos para reproducirse. Las poblaciones de estas especies presentan un declive debido al gran número de presas existentes en los ríos, que impiden la migración de las especies a sus lugares de desove.

Aves marinas (Incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves):**Pardelas y petreles:**

- Petrel de Bulwer** (*Bulweria bulwerii*)
- Pardela cenicienta** (*Calonectris diomedea*)
- Pardela balear** (*Puffinus mauretanicus*)
- Pardela chica** (*Puffinus assimilis*)
- Pardela mediterránea** (*Puffinus yelkouan*)

Pardela balear (*Puffinus mauretanicus*).**Paños:**

- Paño pechialbo** (*Pelagodroma marina*)
- Paño de Madeira** (*Oceanodroma castro*)
- Paño europeo** (*Hydrobates pelagicus*)

Paño de Madeira (*Oceanodroma castro*).**Gaviotas:**

- Gaviota cabecinegra** (*Ichthyæetus melanocephalus*)
- Gaviota picofina** (*Larus genei*)
- Gaviota de Audouin** (*Larus audouinii*)

Gaviota de Audouin (*Larus audouinii*).**Charranes:**

- Charrán patinegro** (*Sterna sandvicensis*)
- Charrán común** (*Sterna hirundo*)
- Charrancito común** (*Sternula albifrons*)

Charrancito común (*Sternula albifrons*).**Otras especies:**

- Arao común** (*Uria aalge albionis*)
- Cormorán moñudo mediterráneo**
(*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*)

Cormorán moñudo mediterráneo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*).



11 Bibliografía

- Altuna, Á.**, 2012a. *Sideractis glacialis* Danielssen, 1890 (Anthozoa, Corallimorpharia), una especie nueva para la fauna ibérica procedente del Banco de Galicia y del cañón de La Gaviera (Golfo de Vizcaya) (España, Atlántico NE). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Biología, 106, 151-161.
- Altuna, Á.**, 2012b. New records of bathyal Leptolida (Cnidaria: Hydrozoa: Leptothecata) from the Bay of Biscay and the northwestern Iberian Peninsula (Northeastern Atlantic). Zootaxa, 3565, 1-17.
- Altuna, Á.**, 2013. Scleractinia (Cnidaria: Anthozoa) from ECOMARG 2003, 2008 and 2009 expeditions to bathyal waters off north and northwest Spain (northeast Atlantic). Zootaxa, 3641, 101-128.
- Arcos, J.M., Bécares, J., Cama, A. y Rodríguez, B.** 2012. Estrategias marinas, grupo aves: evaluación inicial y buen estado ambiental. IEO y SEO/BirdLife. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/estrategias-marinas/o_Documento_grupo_aves_tcm7-223807.pdf
- Arcos, J.M., Bécares, J., Rodríguez, B. y Ruiz, A.** 2009. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves marinas en España. LIFE04NAT/ES/000049- SEO/BirdLife. Madrid.
- Bañón, R., J.M. Casas, C.G. Piñeiro y M. Covelo,** 1997. Capturas de peces de afinidades tropicales en aguas atlánticas de Galicia (NO de la península Ibérica) Boletín del Instituto Español de Oceanografía 13 (1 y 2): 57-66.
- Bañón, R., J.L. Del Río, C. Piñeiro y M. Casas.** 2002. Occurrence of Tropical Affinity Fishes In Galician Waters NW Spain. Journal Marine Biology Association. U.K. 82: 877-880.
- Bañón, R., T.W. Pietsch y C-G Piñeiro.** 2006. New record of *Linophryne coronata*, (Lophiiformes, Linophrynidae) from the North-eastern Atlantic Ocean. Cybium, 30 (4): 385-386.
- Bañón, R. C. Piñeiro y M. Casas.** 2006. Biological aspects of deep-water sharks *Centroscymnus coelolepis* and *Centrophorus squamosus* off Galician waters (NW Spain). Journal Marine Biology Association. U.K. 86 (4): 847-852.
- Bañón, R., C. Piñeiro y M. Casas.** 2008. Biological observations on the gulper shark *Centrophorus granulosus* (Chondrichthyes: Centrophoridae) off the coast of Galicia (north-west Spain, eastern Atlantic). J. Mar. Biol. Ass. U.K. 88 (2): 411-414.
- Bañón R, Arronte JC, Serrano A, Sánchez F.** 2011. First records of Purplemouthed conger *Pseudophichthys splendens* (Anguilliformes: Congridae) from the Galicia Bank (NW Spain). A northward range extension of their distribution in the eastern Atlantic. Cybium, 35 (3), 262-264.
- Bécares, J., Barros, A., Romai, C.D. y Arcos, J.M.** 2011. Presencia del paño de Madeira *Oceanodroma castro* en aguas del noroeste ibérico (Banco de Galicia). En: Valeiras, X., Muñoz, G., Bermejo, A., Arcos, J.M. y Paterson, A.M. (Eds.) 2011. Actas del 6º Congreso del GIAM y el Taller internacional sobre la Ecología de Paños y Paredas en el sur de Europa. Boletín del Grupo Ibérico de Aves Marinas, 34: 127-131.
- Bécares, J., Rodríguez, B., Arcos, J. M. y Ruiz, A.** 2010. Técnicas de marcaje de aves marinas para el seguimiento remoto. Revista de Anillamiento 25-26: 29-40.
- Beck, T., Metzger, T. y Freiwald, A.** 2006. Biodiversity inventorial atlas of macrobenthic seamount animals. (<http://www1.uni-hamburg.de/OASIS/Pages/publications/BIAS.pdf>).
- Bañón, R., J.C. Arronte, S. Vázquez-Dorado, J.L. del Río y A. de Carlos.** 2013. DNA barcoding of the genus *Lepidion* (Gadiformes: Moridae) with recognition of *Lepidion eques* as a junior synonym of *Lepidion lepidion*. Molecular Ecology Resources, 13, 189-199.
- Bañón R, Arronte J. C., Barros-García, D., Vázquez-Dorado, S. y Alejandro, C.** 2013. Taxonomic study of Bathygadidae fishes (Gadiformes) from Atlantic Spanish waters

- combining morphological and molecular approaches. *Zootaxa*, 3746, 4, 552-566.
- Bashmachnikov, I., et al.** (2009) Interaction of Mediterranean water eddies with Sedlo and Seine Seamounts, Subtropical Northeast Atlantic. *Deep-Sea Research II*, doi:10.1016/j.dsr2.2008.12.036
- Black, M., M.N. Hill, A.S. Laughton y D.H. Matthews**, 1964. The non-magnetic seamounts off the Iberian coast. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 120. 477-517.
- Bock, G., Fiege, D. y R. Barnich**, 2010. **Revision of *Hermadion Kinberg***, 1856, with a redescription of *Hermadion magalhaensi* Kinberg, 1856, *Adyte hyalina* (G.O. Sars, 1873) n. comb. and *Neopolynoe acanellae* (Verrill, 1881) n. comb. (Polychaeta: Polynoidae). *Zootaxa*, 2554, 45-61
- Boillot, G., P.A. Dupeuble, I. Hennequin-Marchard, M. Lamboy, J.P. Lepetre y P. Musellec**, 1974. Le rôle des décrochements "tardihercyniens" dans l'évolution structurale de la marge continentale et dans la localisation des grands canyons sous-marins à l'Ouest et au Nord de la Péninsule Ibérique. *Revue de géographie physique et de géologie dynamique*, 2, XVI. 75-86.
- Boillot et al.**, 1979. The Northwestern Iberian Margin: A Cretaceous passive margin deformed during Eocene. En: Talwani et al. (eds.), *Deep drilling results in the Atlantic Ocean: continental margins and paleoenvironment*. Maurice Ewing Series, 3, 138-153.
- Boillot, G., J. Girardeau, y J. Kornprobst**, 1988. Rifting of the Galicia margin: crustal thinning and emplacement of mantle rocks on the sea floor. En G. En Boillot, E. L. Winterer, y A. W. Meyer (eds.), *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, Vol. 103, págs. 741-756. Ocean Drilling Program, College Station, TX.
- Boillot, G. y J. Malod**, 1988. The North and North-West Spanish Continental Margin: a review. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 1. 295-316
- Bouchet, P., Kantor, Yu. I., Sysoev, A. y Puillandre, N.** 2011. A new operational classification of the Conoidea (Gastropoda). *Journal of Molluscan Studies*, 77(3): 273-308.
- Bouchet, P. y Rocroi, J.-P.** 2005. Classification and Nomenclator of Gastropod Families. *Malacologia* 47(1-2): 1- 397.
- Bouchet, P. y Warén, A.** 1980. Revision of the North-East Atlantic bathyal and abyssal Turridae (Mollusca, Gastropoda). *The Journal of Molluscan Studies Supplement* 8, 1-119.
- Bouchet, P. y Warén, A.** 1985. Revision of the Northeast Atlantic bathyal and abyssal Neogastropoda excluding Turridae (Mollusca, Gastropoda). *Bollettino Malacologico Supplemento* 1: 123-296.
- Bouchet, P. y Warén, A.** 1986. Revision of the Northeast Atlantic bathyal and abyssal Aclidiidae, Eulimidae, Epitoniidae (Mollusca, Gastropoda). *Bollettino Malacologico Supplemento* 2: 297-576.
- Bouchet, P. y Warén, A.** 1993. Revision of the Northeast Atlantic bathyal and abyssal Mesogastropoda. *Bollettino Malacologico Supplemento* 3: 577-840.
- Britayev, T., Gil, J., Altuna, Á., Calvo, M. y D. Martín**, 2013. New symbiotic associations involving polynoids (Polychaeta, Polynoidae) from Atlantic waters, with redescription of *Parahololepidella greeffi* (Augener, 1918). En: XI International Polychaete Conference, Sydney, Australia.
- Buchanan, J.B.**, 1984. Sediment analysis. En: Holme, N.A. y McIntyre, A.D. (eds.) *Methods for the study of marine benthos*, Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp.: 41-65.
- Capdevila, R. y D. Mougenot**, 1988. The pre-Mesozoic basement of the western Iberian continental margin and its place in the Variscan belt. En: G. Boillot, E.L. Winterer, A.W. Meyer et al. (eds.), *Proceedings of the Ocean Drilling Program*. College Station, TX, V. 103, 3-12.
- Cartes JE, Abelló P y Torres P.** 2000. The occurrence of *Hymenopenaeus debilis* (Decapoda: Aristeidae: Solenocerinae) in Mediterranean waters: a case of pseudopopulations of Atlantic origin? *J.Mar. Biol.Assoc.U.K.* 80, 549-550.
- Chessel, D., Dufour, A.B., Dray, S., with contributions from Lobry, J.R., Ollier, S., Pavoine, S. y Thioulouse, J.**, 2005. ADE4: Analysis of Environmental Data: Exploratory and Euclidean methods in Environmental Sciences. R package version 1.4-0. <http://pbil.univ-lyon1.fr/ADE-4>
- Coelho, H.S., Neves, R.J.J., White, M., Leitao, P.C., Santos, A.J.**, 2002. A model for ocean circulation on the Iberian coast. *J. Mar. Syst.* 32 (1-3), 153-179

- Crosnier A., Forest J.** 1973. Les crevettes profondes de l'Atlantique oriental tropical. *FauneTropicale ORSTOM* 19, 409.
- De Mol, B., J-P. Henri et M. Canals,** 2005. Development of coral banks in Porcupine Seabight: do they have Mediterranean ancestors? En: Freiwald A, Roberts JM (eds), *Cold-water Corals and Ecosystems*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 515-533.
- Díaz, J., J. Gallart, O. Gaspá, M. Ruiz y D. Córdoba,** 2008. Seismicity analysis at the Prestige oil-tanker wreck area (Galicia Margin, NW of Iberia). *Marine Geology*, 249. 150-165.
- Díaz del Río, G., Ruiz-Villarreal, M., González-Pola, C., Alonso, J., Marcote, D., Cabanas, J. M., Sánchez-Lea, R. y Lavin, A.** (2011) Variability of currents in N and NW Iberia during the last decade. ICES/NAFO Decadal Symposium.
- Druet, M., J. Acosta, M. Gómez-Ballesteros, A. Serrano and F. Sánchez,** 2009. Preliminary study of the Galicia Bank seafloor (west Iberia continental margin) for the vulnerable ecosystem exploration. 6º Simposio sobre el Margen Ibérico Atlántico- MIA 09, Oviedo Dic 2009.
- Duineveld, G.C.A., M.S.S. Lavaleye y E.M. Berghuis,** 2004. Particle flux and food supply to a seamount cold-water coral community (Galicia Bank, NW Spain). *Marine Ecology Progress Series*, 277. 13-23.
- EC,** 1993. Council Regulation (EEC) No 2847/1993 of 12 October 1993 establishing a control system applicable to the common fisheries policy. *Official Journal of the European Communities L261*, 1-16.
- Ercilla, G., Casas, D., Estrada, F., Vázquez, J.T., Iglesias, J., García, M., Gómez, M., Acosta, J., Gallart, J., Maestro, A. y Marconi Team,** 2008: Morphosedimentary features and recent depositional architectural model of the Cantabrian continental margin. *Marine Geology* 247 (1-2). 61-83.
- Ercilla, G., D. Casas, L. Somoza, J.T. Vázquez, J. Iglesias, S. García-Gil, T. Medialdea, R. León, F. Estrada y ERGAP Project and Cruise Teams,** 2009: Cartografiando la dinámica sedimentaria de la región del Banco de Galicia. Nuevas contribuciones al Margen Ibérico Atlántico, 6º Simposio sobre el Margen Ibérico Atlántico MIA09. 201-204
- Freeman, E. y Moisen, G.,** 2008. A comparison of the performance of threshold criteria for binary classification in terms of predicted prevalence and kappa. *Ecological Modelling*, 217, 48-58.
- Frutos, I.** 2006. *Las comunidades suprabentónicas submareales de la ría de La Coruña y plataforma continental adyacente (NW península Ibérica)*. Tesis doctoral, Departamento de Zoología y Antropología Física, Universidad de Alcalá, 402 pp.
- García, D., Pallezo, R., Santurtún, M. y Iriando, A.,** 2006. Definition of the year 2005 Basque trawl fisheries. Working Document for the ICES Working Group on Assessment of Southern Shelf Stocks of Hake, Monk and Megrim 2006, 13 pp.
- García-Álvarez, O. y Salvini-Plawen, L. von.** 2001. *Urgorria compostelana* gen. et sp. nov. (Mollusca, Solenogastres, Rhopalomeniidae), a new species from off Galicia, Northwest of Spain. *Sarsia*, 86(3): 183-189.
- García-Álvarez, O., Salvini-Plawen, L. von y Urgorri, V.** 2001. *Unciherpia hirsuta*, a new genus and species of Aplacophoran (Mollusca: Solenogastres: Pararrhopaliidae) from Galicia, Northwest Spain. *Journal of Molluscan Studies*, 67: 113-119.
- García-Álvarez, O., Urgorri V. y Salvini-Plawen L. von.** 2000. *Sputoherpia galliciensis*, a new species from off Galicia (Mollusca, Solenogastres: Amphimeniidae). *Ophelia*, 53(3): 181-188.
- García-Álvarez, O. y Urgorri V.** 2001. *Luitfriedia minuta* gen. et sp. nov. (Mollusca: Solenogastres), a new species from Galicia, North-West Spain. *Cahiers de Biologie Marine*, 42: 197-202.
- Glover, E., Taylor, J. y Whittaker, J.** 2003. Distribution, abundance and foraminiferal diet of an intertidal scaphopod, *Laevidentalium lubricatum*, around the Burrup Peninsula, Dampier, Western Australia. En: Wells, F. E., Walker, D. I. y Jones, D. S. (eds), pp. 225-240. *The Marine Flora and Fauna of Dampier, Western Australia*. Western Australian Museum, Perth.
- Gofas, S.** 2000. Four species of the family Fasciolaridae (Gastropoda) from the North Atlantic seamounts. *Journal of Conchology*, 37(1): 7-16.
- Gofas, S.** 2005. Geographical differentiation in *Clelandella* (Gastropoda: Trochidae) in the

- northeastern Atlantic. *Journal of Molluscan Studies*, 71: 133-144.
- Gofas, S.** 2007. Rissoidae (Mollusca: Gastropoda) from northeast Atlantic Seamounts. *Journal of Natural History*, 41(13-16): 779-885.
- González-Mirelis G, T Lundälv, L Jonsson, P Bergström, M Sköld, M Lindegarth.** 2012. Seabed Mapping and Marine Spatial Planning: A Case Study from a Swedish Marine Protected Area. In: *Marine Ecosystems*, A Cruzado (ed.) INTECH publ., chapt. 8, 177-198
- Gordon, A.D.**, 1999. *Classification*. Second ed. Chapman and Hall, London, 272 pp.
- Gravier, C.**, 1920. Madréporaires provenant des campagnes des yachts Princesse Alice et Hirondelle II (1893-1913). *Résultats des Campagnes scientifiques du Prince Albert Ier de Monaco*, 55, 1_123, pl. 1_16.
- Groupe Galice**, 1979. The continental margin of Galicia and Portugal: acoustic stratigraphy, dredge stratigraphy and structural evolution. En W.B.F. Ryan y J.C. Sibuet (eds.), *Proceedings of the Deep Sea Drilling Project*, Leg 47. 633-662
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. y Black, W.C.**, 1999. *Multivariate Data Analysis*. Fifth edition. Prentice Hall International Inc.
- Handl, J., Knowles, J. y Kell, D.B.**, 2005a. Computational cluster validation in post-genomic data analysis. *Bioinformatics*, 21 (15), 3201-3212.
- Handl, J., Knowles, J. y Kell, D.B.**, 2005b. Supplementary material to computational cluster validation in postgenomic data analysis. *Bioinformatics*, 1-3.
- Häussermann, V.**, 2004. Identification and taxonomy of soft-bodied hexacorals exemplified by Chilean sea anemones; including guidelines for sampling, preservation and examination. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 84, 931-936
- Hill, M.O. y Gauch, H.G.**, 1980. Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. *Vegetatio* 42, 47-58.
- Hintzen, N.; Bastardie, F.; Beare, D.; Piet, G.; Ulrich, C.; Deporte, N.; Egekvist, J. and Degel, H.**, 2011. VMStools: open-source software for the processing, analysis and visualization of fisheries logbook and VMS data. *Fisheries Research*, 115-116, 31-43.
- Hoffman, L., Heugten, B. van y Lavaleye, M. S. S.** 2010. Skeneimorph species (Gastropoda) from the Rockall and Hatton Banks, northeastern Atlantic Ocean. *Miscellanea Malacologica* 4(4): 47-61.
- Hoffman, L., Heugten, B. van y Lavaleye, M. S. S.** 2011a. Gastropoda (Mollusca) from the Rockall and Hatton Banks, northeastern Atlantic Ocean. Part 2. *Miscellanea Malacologica* 4(6): 85-118.
- Hoffman, L., Heugten, B. van y Lavaleye, M. S. S.** 2011b. Gastropoda (Mollusca) from the Rockall and Hatton Banks, northeastern Atlantic Ocean. Part 3. *Miscellanea Malacologica* 5(2): 23-52.
- Huthnance, J.M., van Aken, H.M., White, M., Barton, E.D., Le Cann, B., Coelho, E.F., Fanjul, E.A., Miller, P., Vitorino, J.**, 2002. Ocean margin exchange – water flux estimates. *J. Mar. Syst.* 32 (1-3), 107-137.
- IHO-IOC**, 2012. *GEBCO gazetteer of undersea feature names*. IHO-IOC Publication B-8.
- Jiménez-Valverde, A. y Lobo, J.**, 2007. Threshold criteria for conversion of probability of Species presence to either or presence-absence. *Acta Oecologica*, 31, 361-369.
- Joaristi, L. y Lizasoain, L.**, 2000. *Análisis de Correspondencias*. Cuadernos de Estadística. Editorial La Muralla, 141pp.
- Jolliffe, I.T.**, 2002. *Principal Component Analysis*. 2nd edition. Ed. Springer Series in Statistics, 487pp.
- Kaufman, L. y Rousseeuw, P.J.**, 1986. Clustering large sets (with discussion). In: E. S. Gelsema y L. N. Kanal (ed.) *Pattern Recognition in Practice II.*, Elsevier/North Holland, Amsterdam, 405-416 pp.
- Kitchingman, A. y Lai, S.** (2004) Inferences on potential seamount locations from mid-resolution bathymetric data. *Seamounts: Biodiversity and Fisheries. Fisheries Centre Research Report*, 12(5): 7-12.
- Koysan, A. R.** 2007. Morphological features, ecology, and distribution of poorly studied molluscan genera of the Colinae subfamily (Gastropoda, Buccinidae) from the far eastern seas of Russia. *Oceanology*, 47(4): 531-536.
- Langer, M. R., Lipps, J. H. y Moreno, G.** 1995. Predation on foraminifera by the dentaliid deep-sea scaphopod *Fissidentalium*

- megathyris. *Deep-Sea Research*, 42: 849–857
- Lee, J., South, A.B. y Jennings, S.**, 2010. Developing reliable, repeatable, and accessible methods to provide high-resolution estimates of fishing-effort distributions from vessel monitoring system (VMS) data. *ICES Journal of Marine Science* 67 (6), 1260–1271.
- Liu, C., Berry, P., Dawson, T. y Pearson, R.**, 2005. Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions. *Ecography*, 28, 385–393.
- Maechler, M., Rousseeuw, P., Struyf, A., Hubert, M. y Hornik, K.**, 2013. *Cluster Analysis Basics and Extensions*. R package version 1.14.4.
- Manatschal, G. y D. Bernoulli**, 1999. Architecture and evolution of nonvolcanic margins: Present-day Galicia and ancient Adria. *Tectonics*, 18, Nº6. 1099–1119.
- Masson, D.G., J.A. Cartwright, L.M. Pinheiro, R.B. Whitmarsh, M.O. Beslier, H. Roeser**, 1994. Compressional deformation at the ocean-continent transition in the NE Atlantic. *Journal of the Geological Society of London*, 151: 607–613.
- Mauffret, A. y L. Montadert**, 1987. Rift tectonics on the passive continental margin off Galicia (Spain). *Marine and Petroleum geology*, 4, 49–70.
- Montadert, L., E. Winnock, J.R. Deltiel y G. Grau**, 1974. Continental Margins of Galicia-Portugal and Bay of Biscay. En: C.A. Burk y C.L. Drake (eds.), *The geology of continental margins*. Springer, New York. 323–342.
- Monteiro Marques, V. y F. Andrade**, 1981. Contribution à l'étude du bathyal rocheux des cotes ibériques. *Arquivos do Museo Bocage*, B, 1 (8), 81–96.
- Morato, T. y D. Pauly** (eds, 2004) *Seamounts: Biodiversity and Fisheries*. Fisheries Centre Research Reports, 12 (5): 1-78 + Appendices 1A-1D
- Morton, B. 1981. Prey capture in the Septibranch *Poromya granulata* (Bivalvia: Anomalodesmata: Poromyacea). *Sarsia*, 66(4): 241–256.
- Morton, B. y Thurston, M. H.** 1989. The functional morphology of *Propeamussium lucidum* (Bivalvia: Pectinacea), a deep-sea predatory scallop. *Journal of Zoology*, 218: 471–496.
- Murillas, J., D. Mougenot, G. Boillot, M.C. Comas, E. Banda y A. Mauffret**, 1990. Structure and evolution of the Galicia Interior Basin (Atlantic western Iberian continental margin). *Tectonophysics*, 184. 297–319.
- OHI** (2008): Normalización de las formas del relieve submarino. Publicación batimétrica Nº6. Bureau Hidrográfico Internacional. Mónaco. 32 p.
- Oliver, G. y Allen, J. A.** 1980. The functional and adaptative morphology of deep-sea species of the family Limopsidae (Bivalvia: Arcoidea) from the Atlantic. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 291(1045): 45–125.
- Pebesma, E.J. y R.S. Bivand**, 2005. Classes and methods for spatial data in R. *R News* 5 (2), <http://cran.rproject.org/doc/Rnews/>
- Perez-Estaún, A. y F. Bea**, 2004. Macizo Ibérico. En J. A. Vera (ed.), *Geología de España*, págs. 19–230. Sociedad Geológica de España e Instituto Geológico y Minero de España.
- Pollard, K.S. y van der Laan, M.J.**, 2005. *Cluster Analysis of Genomic Data with Applications in R*. U.C. Berkeley Division of Biostatistics Working Paper Series, 167, 25 pp.
- Reid, R. G. B. y A. M. Reid**. 1974. The carnivorous habit of members of the septibranch genus *Cuspidaria* (Mollusca: Bivalvia). *Sarsia*, 56: 47–56.
- Rodríguez-Cabello C, Pérez M, Bañón R.** 2014. Occurrence of *Apristurus* species in the Galicia Bank Seamount (NE Atlantic). *Journal of Applied Ichthyology*, doi: 10.1111/jai.12480
- Rolán Mosquera, E. y Pedrosa, G. P. G.** 1981. Molluscs collected at the Galicia Bank (Spain). *La Conchiglia*, 13 (150-151): 6-7, 10, 15.
- Rousseeuw, P.J.**, 1987. Silhouettes: a graphical aid on the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 20, 53–65.
- Ruiz-Villarreal, M., G. Díaz del Río, A. Lavin, C. González-Pola, N. González, J. Alonso, M. Rodríguez and J.M. Cabanas**, 2004. The impact of the Galician Bank in the Mediterranean Outflow. *ICES CM 2004 / N:06*, 21 p.
- Salvini-Plawen, L. von.** 2006. Five new Iberian Neomeniamorpha (Mollusca, Solenogastres) Iberus, 24(2): 1–26

- Sanjuán A, De Carlos A, Rodríguez-Cabello C, Bañón, R, Sánchez F, Serrano, A.** 2012. Molecular identification of the arrowhead dogfish *Deania profundorum* (Centrophoridae) from the northern waters of the Iberian peninsula. *Marine Biology Research*, 8, 901-905.
- Schröder-Ritzrau, A., Freiwald, A. y A. Mangini,** 2005. U/Th dating of deep-water corals from the eastern North Atlantic and the western Mediterranean Sea. En: Freiwald A, Roberts JM (eds), *Cold-water corals and ecosystems*, Springer Heidelberg, pp. 157-172.
- SEO/BirdLife.** 2007. Metodología para censar aves por transectos en mar abierto. Documento preparado en el marco del proyecto Áreas Importantes para las Aves (IBA) marinas en España (LIFE04NAT/ES/000049), a cargo de SEO/BirdLife. <http://www.seo.org/media/docs/MetodologíaTransectos1.pdf>
- SEO/BirdLife.** 2014. Trabajo de aves marinas durante el Proyecto LIFE+ INDEMARES: Pasos hacia una red de ZEPAs marinas consistente y bien gestionada. Informe de síntesis. Proyecto LIFE07NAT/E/000732.
- Shapiro, G.I., Meschanov, S.L., Emelianov, M.V.,** 1995. Mediterranean lens "Irving" after its collision with seamounts. *Oceanologica Acta* 18 (3), 309-318
- Sibuet, J.C., W.B.F. Ryan et al.,** 1979. Initial reports of the Deep Sea Drilling Project, Vol. 47. Washington D.C., U.S. Government Printing Office, 2, 787 p.
- Somoza L, Ercilla G, Urgorri V, León R, Medialdea T, Paredes M, González FJ, Nombela MA.** 2014. Detection and mapping of cold-water coral mounds and living *Lophelia* reefs in the Galicia Bank, Atlantic NW Iberia margin. *Marine Geology*, 349, 73-90
- Squires HJ.** 1990. Decapoda Crustacea of the Atlantic coast of Canada. *Can. Bull. Fish. Aquat. Sci.* 221, 532.
- Steiner, G.** 1994. Variations in the number of intestinal loops in Scaphopoda. *Marine Ecology*, 15: 165-174.
- Tasker, M.L., P. Hope Jones, T. Dixon y B.F. Blake.** 1984. Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and suggestion for a standardized approach. *The Condor* 101: 567-577.
- Tu, T.H., Altuna, A. y M.S. Jeng,** 2014 (enviado). Coralliidae (Anthozoa: Octocorallia) from INDEMARES 2010 expedition to north and northwest Spain (northeast Atlantic), with delimit of a new species through both morphological and molecular approaches. *Zootaxa*.
- Udekem d'Acoz CD.** 1999. Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25°N. *Patrimoines naturels (M.N.H.N./S.P.N.)* 40, 383pp.
- Urgorri, V. y Troncoso, J.** 1994. A second record of *Laevipilina rolani* Warén and Bouchet, 1990 (Mollusca, Monoplacophora) from the Northwest of Spain. *Journal of Molluscan Studies*, 60: 157-163
- Vanney, J.R., J.L. Auxière, J.P. Dunand,** 1979. Geomorphic provinces and the evolution of the northwestern Iberian Continental Margin. *Ann. Inst. Oceanogr., Paris*, 55, 1. 138-153.
- Vázquez, J.T., T. Medialdea, G. Ercilla, L. Somoza, F. Estrada, M.C. Fernández Puga, J. Gallart, E. Gràcia, A. Maestro y M. Sayago,** 2008. Cenozoic deformational structures on the Galicia Bank Region (NW Iberian continental margin). *Marine Geology*, 249, 1. 128-149
- Warén, A. y Bouchet, P.** 1990. *Laevipilina rolani*, A new Monoplacophoran from off southwestern Europe. *Journal of Molluscan Studies*, 56(3): 449-453
- Zibrowius, H.,** 1980. Les Scléractiniales de la Méditerranée et de l'Atlantique nord-oriental. *Mémoires de l'Institut océanographique*, Monaco, 11, 1-284, pl. 1-107.

Publicaciones de la serie

Áreas de estudio del proyecto LIFE+ INDEMARES

- 1.- Espacio Marino de Alborán (ESZZ16005).
- 2.- Banco de la Concepción (ESZZ15001).
- 3.- Espacio Marino del Oriente y Sur de Lanzarote-Fuerteventura (ESZZ15002).
- 4.- Canal de Menorca (ESZZ16002).
- 5.- Volcanes de fango del golfo de Cádiz (ESZZ12002).
- 6.- Sistema de cañones submarinos occidentales del golfo de León (ESZZ16001).
- 7.- Banco de Galicia (ESZZ12001).
- 8.- Sur de Almería - Seco de los Olivos (ESZZ16003).
- 9.- Espacio Marino de Illes Columbretes (ESZZ16004).
- 10.- Sistema de Cañones Submarinos de Avilés (ESZZ12003).

Áreas de estudio del proyecto LIFE+ INDEMARES

Fundación Biodiversidad

España es uno de los países más ricos en términos de biodiversidad marina de toda Europa. El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente trabaja para conservar nuestros mares, compatibilizando los usos y actividades económicas.

Por este motivo, el Ministerio, a través de la Fundación Biodiversidad y con la cofinanciación de la Comisión Europea, puso en marcha en 2009 el proyecto LIFE+ INDEMARES con el objetivo de investigar, dar a conocer y proteger en el marco de la Red Natura 2000 grandes áreas marinas de competencia de la Administración General del Estado, cuya selección se basó en criterios científicos que mostraban la importancia de las mismas.

La presente monografía se enmarca en una serie de 10 publicaciones en las que se detallan los resultados de la investigación de estas áreas.



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



OCEANA

SECAC
SECRETARÍA DE ESTADO DE POLÍTICA AGROPECUARIA, PESQUERA Y ALIMENTARIA

60 años
SEO
BirdLife

